ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

BULETIN ŞTIINŢIFIC

SECŢIA DE BIOLOGIE ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE

(SERIA BOTANICĂ)

2

TOMUL IX

1957

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
28 AUG 1957

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

BULETIN ŞTIINŢIFIC

SECŢIA DE BIOLOGIE ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE

(SERIA BOTANICĂ)

Tomul IX, nr. 2 1957

SUMAR

Pag.

N. SĂLĂGEANU şi C. TAŞCĂ, Despre mersul transpiraţiei în decursul zilei şi al perioadei de vegetaţie şi despre coeficientul economic al transpiraţiei la unele cereale. Nota III 141

M. PUŞCAŞ, Posibilităţi de dirijare a lungimii ciclului de vegetaţie la diferite provenienţe de cînepă 157

C. C. GEORGESCU şi I. CATRINA, Cercetări de fiziologie normală şi patologică la pinul negru cu fenomene de uscare. II. Dinamica apei din lemn la exemplare sănătoase sau în curs de uscare 173

AL. BORZA, Caracterul şi arondarea geobotanică a vegetaţiei lemnoase în regiunile de cîmpie subcarpatice 195

I. F. RADU, Catalaza la plante. I. Contribuţii la tehnica metodei pentru determinarea activităţii catalazei la plante. 205

I. F. RADU, Catalaza la plante. II. Activitatea catalazei în organele diferitelor specii de plante 219

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

BULLETIN SCIENTIFIQUE

SECTION DE BIOLOGIE ET DES SCIENCES AGRICOLES

(SÉRIE BOTANIQUE)

Tome IX, n° 2 1957

SOMMAIRE

Page

N. SĂLĂGEANU et C. TAŞCĂ, Sur la marche de la transpiration au cours de la journée et de la période de végétation et sur le coefficient économique de transpiration de certaines céréales. Note III 141

M. PUŞCAŞ, Possibilités de diriger la durée du cycle de végétation de certaines variétés de chanvre de provenances diverses 157

C. C. GEORGESCU et I. CATRINA, Recherches de physiologie normale et pathologique sur le pin noir offrant des symptômes de dessèchement. II. La dynamique de l'eau dans le bois des sujets sains ou en voie de dessèchement 173

AL. BORZA, Le caractère géo-botanique et la répartition par zones de la végétation ligneuse des régions de la plaine subcarpatique 195

I. F. RADU, La catalase chez les plantes. I. Contribution à la technique de la méthode de détermination de l'activité de catalase des plantes 205

I. F. RADU, La catalase chez les plantes. II. L'activité de la catalase dans les organes des différentes espèces de plantes 219

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

АКАДЕМИЯ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И АГРОНОМИЧЕСКИХ НАУК

(БОТАНИЧЕСКАЯ СЕРИЯ)

Том IX, № 2 1957

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Н. СЭЛЭДЖАНУ и К. ТАШКА, О ходе транспирации в течение дня во время вегетационного периода и об экономическом показателе транспирации у некоторых зерновых. Сообщение III . . 141

М. ПУШКАШ, Возможность управления продолжительностью вегетационного цикла у различных рас конопли 157

К. К. ДЖОРДЖЕСКУ и И. КАТРИНА, Изучение нормальной и патологической физиологии черной сосны с признаками засыхания. II. Динамика влаги в древесине здоровых и засыхающих деревьев 173

А. БОРЗА, Геоботанический характер и районирование древесной растительности в областях прикарпатской равнины 195

И. Ф. РАДУ, Каталаза в растениях. I. К методике определения активности каталазы в растениях 205

И. Ф. РАДУ, Каталаза в растениях II. Активность каталазы в органах различных видов растений 219

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

BULETIN ŞTIINŢIFIC

SECŢIA DE BIOLOGIE ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE

(SERIA BOTANICĂ)

Tomul IX 1957 Nr. 2

COMITETUL DE REDACŢIE: *N. Sălăgeanu*, membru corespondent al Academiei R.P.R. — redactor responsabil; *Th. Bordeianu*, membru corespondent al Academiei R.P.R.; *Gr. Eliescu*, membru corespondent al Academiei R.P.R.; *N. Teodoreanu*, membru corespondent al Academiei R.P.R.; *V. Radu*, membru corespondent al Academiei R.P.R.

DESPRE MERSUL TRANSPIRAŢIEI ÎN DECURSUL ZILEI ŞI AL PERIOADEI DE VEGETAŢIE ŞI DESPRE COEFICIENTUL ECONOMIC AL TRANSPIRAŢIEI LA UNELE CEREALE

Nota III

DE

N. SĂLĂGEANU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R. P. R.

şi

C. TAŞCĂ

Comunicare prezentată în şedinţa din 7 ianuarie 1957

INTRODUCERE

În timpul verii anului 1956 am continuat cercetările referitoare la intensitatea transpiraţiei în decursul zilei şi a perioadei de vegetaţie la cîteva cereale de toamnă şi anume : grîu Tg. Frumos 16, Cenad 117, Odvoş 241, Bancut 1201, A 15 şi Bărăgan 77 şi la cîteva soiuri de cereale de primăvară : ovăz Cenad 88, Tg. Frumos 9, ICAR 878, orzoaica Cluj 123, Tg. Frumos 240 şi orzul Cenad 396. Aceste cercetări sînt întregirea acelora efectuate în decursul verilor anilor 1954 şi 1955. Ele se justifică prin rolul important pe care îl are regimul de apă al plantelor în fenomenele de metabolism, de creştere şi dezvoltare, precum şi prin dependenţa recoltei de regimul de apă.

METODA DE CERCETARE

La efectuarea determinărilor ne-am servit de metoda lui L. A. Ivanov, care constă în cîntăriri succesive ale plantelor la intervale mici de timp. În lucrarea noastră anterioară (9) e descris modul de lucru. Determinarea s-a efectuat la Staţiunea experimentală Moara Domnească

a Institutului de cercetări agronomice. Plantele au fost cultivate în condiţii agrotehnice bune, aplicîndu-se înainte de semănare îngrăşăminte cu N, P şi K. Solul acestei staţiuni este brun-roşcat de pădure.

Mersul transpiraţiei în decursul zilei

S-a urmărit mersul intensităţii transpiraţiei la diferite ore din timpul zilei începînd cu ora 7,30 pînă la ora 19, la intervale de aproximativ 2 ore. La soiurile de grîu, orz şi orzoaică am urmărit fenomenul în decurs de 5 zile, iar la soiurile de ovăz în decurs de 6 zile. Cercetările s-au efectuat la cerealele de toamnă între 20.V şi 26.VI, iar la cerealele de primăvară între 15.VI şi 17.VII. Concomitent s-a urmărit şi intensitatea luminii cu

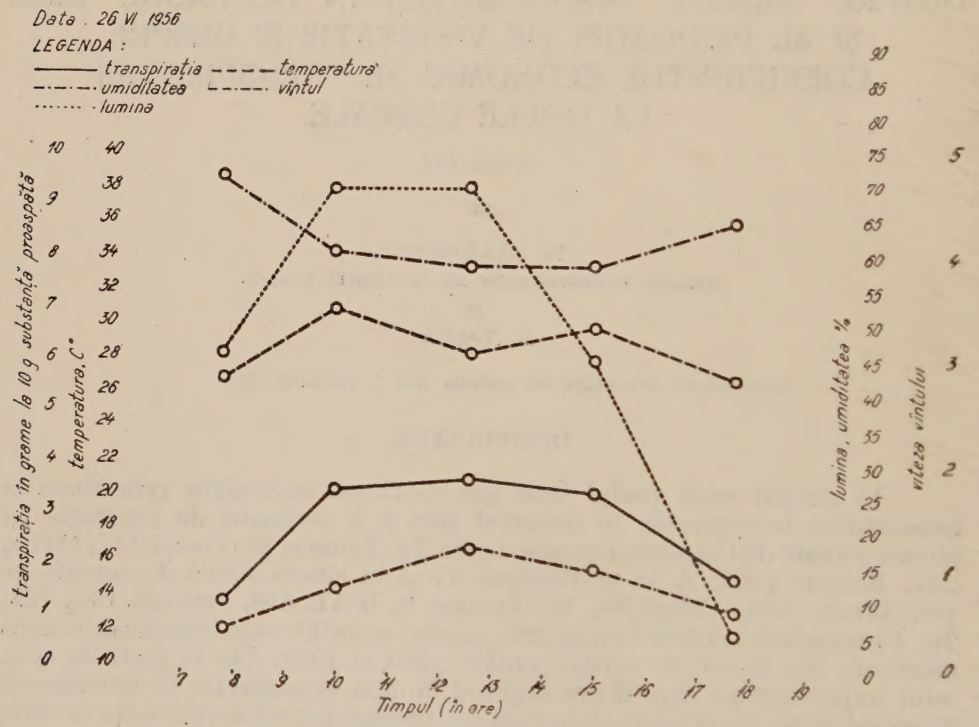


Fig. 1. — Intensitatea transpiraţiei la grîul Cenad 117.

un lux-metru cu celulă fotoelectrică, umiditatea aerului s-a determinat cu un higrometru cu fir, iar temperatura aerului şi viteza curenţilor de aer cu un anemometru.

Din totalul de 63 de grafice referitoare la mersul intensităţii transpiraţiei în decursul zilei, descriem în lucrarea de faţă numai trei.

Figura 1 reprezintă mersul intensităţii transpiraţiei la grîul Cenad 117, în ziua de 26.VI.1956. Transpiraţia a crescut în intensitate de dimi-

neață pînă la prînz, apoi a scăzut spre seară. În această zi intensitatea luminii a crescut și ea pînă la prînz după care se constată o scădere a ei. Umiditatea aerului a scăzut de dimineață pînă după masă la ora 15,30 după care se constată o nouă creștere a ei. Temperatura aerului a crescut dimineața pînă la orele 10 după care a avut loc o ușoară scădere, apoi o nouă creștere pînă la ora 15 cînd a scăzut din nou. În ceea ce privește

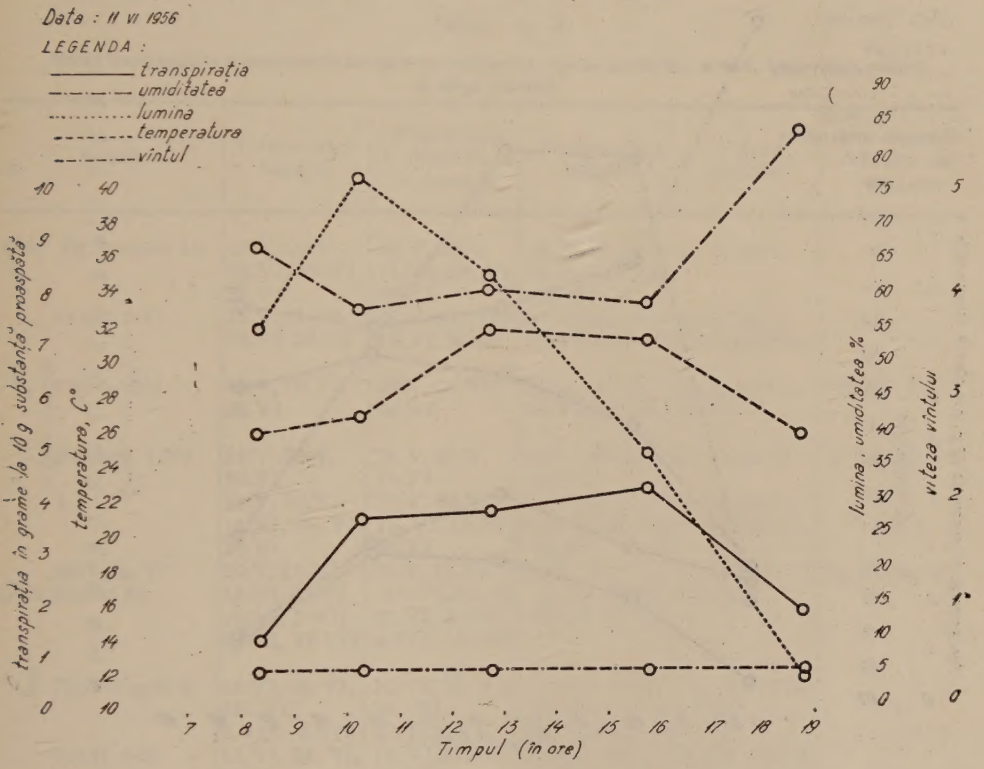


Fig. 2. — Intensitatea transpirației la grîul A 15.

viteza curenților de aer se observă o creștere pînă la prînz după care urmează o scădere pînă spre seară. În această zi intensitatea transpirației decurge în genere paralel cu toți factorii mediului înconjurător cercetați neconstatîndu-se decît o excepție în ceea ce privește acțiunea temperaturii de la ora 12,30.

Figura 2 reprezintă mersul intensității transpirației în ziua de 11.VI.1956 la grîul A 15. Fenomenul studiat crește în intensitate pînă la ora 16, după care are loc o scădere. În această zi fenomenul este influențat mai ales de temperatură și umiditatea aerului. În figura 2, se vede mersul paralel al intensității transpirației cu temperatura aerului și mersul opus al intensității transpirației cu umiditatea relativă a aerului. În această zi

lumina a influențat intensitatea transpirației numai dimineața și spre seară. Între orele 10,30 și 15,30 a avut loc o scădere puternică a intensității luminii care nu a exercitat o influență simțitoare asupra intensității transpirației. Această zi a fost aproape complet lipsită de vînt.

Figura 3 reprezintă mersul intensității transpirației la ovăzul Tg. Frumos 9, în ziua de 2.VII.1952. Transpirația a crescut în intensitate

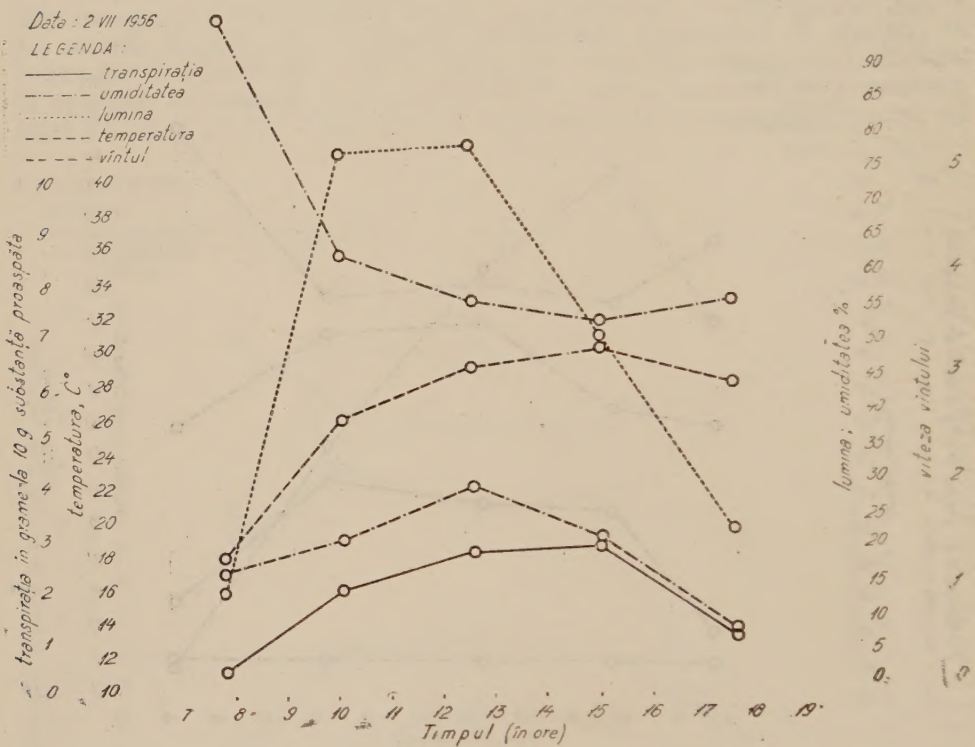


Fig. 3. — Intensitatea transpirației la ovăzul Tg. Frumos 9.

treptat pînă la ora 15, după care are loc o scădere a ei. Ea a decurs paralel cu temperatura aerului și are un mers opus cu umiditatea relativă a aerului. Și față de lumină, precum și față de viteza vîntului intensitatea transpirației decurge în linii mari paralel. În această privință este o excepție numai la ora 15, cînd intensitatea luminii și viteza curenților de aer sînt în scădere în timp ce la intensitatea transpirației a mai avut loc o ușoară creștere.

În tabloul nr. 1, e trecut mersul intensității transpirației în decursul zilei în funcție de factorii mediului înconjurător cercetați. În 58 de cazuri intensitatea transpirației poate fi pusă în legătură cu 1, 2, 3 sau cu toți cei 4 factori ai mediului înconjurător cercetați. Numai în 5 cazuri la soiu-

rile de grîu Odvoș 241, Bancut 1201 și Bărăgan 77 mersul intensității transpirației în decursul zilei nu poate fi pus în legătură cu nici unul din cei 4 factori ai mediului înconjurător cercetați.

Analizînd acțiunea separată sau combinată a factorilor studiați asupra mersului intensității transpirației în decursul zilei obținem rezultatul trecut în tabloul nr. 2. În majoritatea cazurilor, adică în 29 de cazuri,

Tabloul nr. 1

Mersul transpirației în decursul zilei în funcție de factorii externi : lumina, umiditatea aerului, temperatura aerului și viteza vîntului

Planta	Intensitatea luminii	Umiditatea relativă a aerului	Temperatura aerului	Viteza vîntului	Nu depinde de nici un factor
Grîu Tg.Frumos 16	21.V, 29.V, 11.VI, 19.VI 26.VI	21.V, 29.V, 11.VI, 19. VI, 26.VI	21.V, 29.V, 11.VI, 19.VI, 26.VI	21.V, 29.V	
„ Cenad 117	21.V, 11.VI, 19.VI, 26.VI	21.V, 11. VI 19.VI, 26.VI	21.V, 11.VI, 19.VI, 26.VI	21.V, 29.V, 19.VI, 26.VI	
„ Odvoș 241	29.V, 19.VI, 26.VI	29.V, 19.VI, 26.VI	29.V, 11.VI, 19.VI, 29.VI	29.V, 19.VI, 26.VI	21.V.
„ Bancut 1201	21.V, 29.V, 19.VI	21.V, 29.V, 19.VI	21.V, 29.V, 19.VI	29.V, 19.VI	11.VI, 26. VI
„ A 15	21.V, 29.V, 11.VI, 19. VI, 26.VI	21.V, 29.V, 11. VI, 19.VI, 26.VI	21.V, 29.V, 11.VI, 19. VI, 26.VI	21.V, 29.V, 19.VI, 26.VI	
„ Bărăgan 77	29.V, 11.VI	29.V, 11.VI	29.V, 11.VI	21.V, 29.V	19.VI, 26. VI.
Ovăz Cenad 88	15.VI, 21.VI 29.VI, 2.VII 9.VII, 17.VII	15.VI, 21.VI 29.VI, 2.VII, 9.VII, 17. VII	15.VI, 21.VI 29.VI, 2.VII,	2.VII	
„ Tg. Frumos 9	15.VI, 21.VI, 29. VI, 2.VII, 9.VII	15.VI, 21. VI, 29. VI, 2.VII,9. VII	15. VI, 21. VI, 29.VI, 2.VII, 9.VII	21.VI, 2. VII, 9.VII, 17.VII	
„ ICAR 878	15.VI, 21. VI, 29.VI, 2.VII, 9. VII	15. VI,21.VI, 29.VII, 2.VII, 9.VII	15.VI, 21.VI, 29.VI, 2. VII, 9.VII,	21.VI, 29. VI, 2.VII, 9. VII, 17.VII	
Orzoaică Cluj 123	15.VI, 21.VI, 2.VII,9.VII	15.VI, 2. VII, 9.VII	15.VI, 2.VII, 19. VII	15.VI, 21.VI, 29.VI, 2.VII	
„ Tg. Frumos 240	15.VI, 21. VI, 29.VI, 2. VII, 9.VII	15.VI, 21.VI, 29.VI, 2.VII, 9.VII	15.VI,21.VI, 29.VI, 2.VII 9 VII	21.VI,29.VI, 9.VII	
Orz Cenad	15·VI, 21.VI 2.VII 9.VII,	15.VI, 21.VI, 29.VI, 2.VII, 9.VII	15.VI, 21.VI, 29.VI, 2. VII,9.VII	21.VI, 2. VII, 9.VII	

mersul intensității transpirației este determinat de toți cei 4 factori cercetați : de intensitatea luminii, de umiditatea aerului, de temperatura aerului și de viteza curenților de aer. În 19 cazuri intensitatea transpirației în decursul zilei este în funcție de intensitatea luminii, de umiditatea

aerului și de temperatura aerului. Cîte un singur factor cercetat determină mai rar mersul intensității transpirației. Așa de exemplu viteza curenților de aer are rolul preponderent în 4 zile, temperatura aerului într-o zi, iar lumina și umiditatea aerului luate izolat nu au determinat în nici o zi

Tabloul nr. 2

Numărul zilelor în care mersul intensității transpirației depinde de anumiți factori ai mediului înconjurător

Planta	Lumina	Umid.	Temp.	Vîntul	Lumina umid.	Lumina temp.	Lumina vînt	Umid temp.	Umid. vînt	Temp. vînt	Lumină umid. temp.	Lumină umid. vînt	Temp. umid. vînt	Lumină umid. vînt	Nu depinde de nici un factor
Grîu Tg. Frumos 16											3			2	
Cenad 117				1							1			3	
Odvoș 241			1											3	1
Bancut 1201											1			2	2
A 15											1			4	
Bărăgan 77				1							1			1	2
Ovăz Cenad 88					2						3			1	
Tg. Frumos 9				1							2			3	
ICAR 878				1							2			3	
Orzoaică Cluj 123							2				2			1	
Tg. Frumos 240											2			3	
Orz Cenad 396								1			1			3	
Total	0	0	1	4	2	0	2	1	0	0	19	0	0	29	5

mersul intensității transpirației. Și în asociația a cîte doi factori ai mediului înconjurător cercetați, efectul asupra mersului intensității transpirației este slab. Așa de exemplu : lumina și umiditatea aerului au rolul preponderent numai în 2 zile, lumina și viteza curenților de aer în 2 zile, umiditatea și temperatura aerului într-o singură zi. Ceilalți factori asociați cîte doi ca : lumina și temperatura, umiditatea și viteza curenților de aer, temperatura și viteza curenților de aer nu au avut rolul preponderent asupra mersului intensității transpirației în decursul a nici unei zile.

Și în decursul anului 1956, ca și în ceilalți ani nu am putut stabili, în marea majoritate a cazurilor, o dependență a intensității transpirației în decursul zilei de către un singur factor al mediului înconjurător. Datele noastre nu se potrivesc din acest punct de vedere cu acelea ale lui Skazkin F. D. și Uspenskaia M. V. (11) și cu acelea ale lui Kuzin P. S. (4) și Sașko D. I. (10), care au stabilit un paralelism între intensitatea transpirației și deficitul valorilor de apă din aer. În determinările noastre vîntul a avut în genere o acțiune slabă asupra intensității transpirației în decursul zilei. Rezultatele noastre se potrivesc din acest punct de vedere cu acelea ale lui L. Briggs și H. Shantz (1) și V. P. Popov (6).

În majoritatea zilelor, adică în 36, intensitatea maximă a transpirației este la prînz, după cum reiese din tabloul nr. 3. Maximul intensității transpirației la mijlocul zilei a fost obținut în cercetările lui L. Briggs și H. Shantz și N. A. Maximov.

Tabloul nr. 3

Maximele intensității transpirației în decursul zilei

Planta	Dimineața	La prînz	După-amiază
Grîu Tg. Frumos 16	29.V, 26.VI	21.V, 11.VI	29.V, 19.VI, 26.VI
„ Cenad 117	21.V, 29.V	11.VI, 19.VI, 26.VI	29.V
„ Odvoș 241	21.V, 29.V	19.VI, 26.VI	29.V, 11.VI
„ Bancut 1201	11.VI	21.V,29.V,19.VI	11.VI, 26.VI
„ A 15	29.V	21.V, 19.VI	11.VI, 26.VI
„ Bărăgan 77	19.VI, 26.VI	21.V, 29.V, 11.VI	19.VI,26.VI
Ovăz Cenad 88	17.VII	21.VI, 29.VI, 9.VII	15.VI, 2.VII
„ Tg. Frumos 9	9.VII, 17.VII	15.VI, 21.VI, 29.VI, 2.VII	
„ ICAR 878		21.VI, 29.VI, 2.VII, 9.VII 17.VII	15.VI
Orzoaica Cluj 123	21.VI, 29.VI	15.VI, 2.VII, 9.VII	29.VI
„ Tg. Frumos 240	21.VI	21.VI, 29.VI, 9.VII	15.VI, 2.VII
Orz Cenad 396		15.VI, 21.VI, 29.VI, 2.VII 9.VII	

Cazurile cu intensitatea maximă a transpirației situată înainte de masă sînt mai puține și anume 7. Acele în care intensitatea transpirației e maximă după masă sînt în număr de 12. În decurs de 6 zile în mersul intensității transpirației s-au observat 2 maxime : cîte unul dimineața și altul după-amiaza. În decurs de 2 zile am constatat prezența a două maxime între care unul era situat dimineața și altul la mijlocul zilei. Situația valorilor maxime ale intensității transpirației la mijlocul zilei are loc de obicei în cazul unei aprovizionări bune cu apă a plantelor. În decursul primei jumătăți a verii anului 1956, în care timp au avut loc determinările noastre, vremea a fost ploioasă și solul a fost tot timpul bine aprovizionat cu apă.

În decursul celor 32—36 de zile, cît timp au durat determinările, am urmărit și creșterea medie în greutate uscată a unei plante din soiurile

cercetate. Această medie s-a stabilit prin cîntărirea a cîte 5 sau 7 plante alese din cîmp dintre acele cu talie mijlocie. Valorile obținute arată că a avut loc o creștere continuă și regulată a greutății uscate a tuturor plantelor soiurilor cercetate. Urmărind valorile medii ale intensității transpirației în decursul celor 32—36 de zile, cît au durat determinările, constatăm că intensitatea transpirației a avut un mers neregulat, cu maximul situat în genere la începutul și la sfîrșitul intervalului de timp în care s-au făcut aceste determinări, după cum reiese din tabloul nr. 4.

Tabloul nr. 4

Maximele intensității transpirației în decursul perioadei de vegetație

Planta	20.V—30.V	1. VI—10.VI	11.VI—20,VI	21.VI—30.VI	1.VII—10.VII	11.VII—20.VII
Grîu Tg. Frumos 16			+			
„ Cenad 117	+		+			
„ Odvoș 241	+		+			
„ Bancut 1021	+		+			
„ A 15	+					
„ Bărăgan 77			+			
Ovăz Cenad 88					+	+
„ Tg. Frumos 9			+			
„ ICAR 878			+			
Orzoaica Cluj 123			+			
„ Tg. Frumos 240			+			
Orz Cenad 396			+			

În figurile 4, 5, 6, s-au trecut valorile medii ale intensității transpirației, precum și valorile medii ale diferiților factori cercetați în diferite zile ale intervalului de timp.

Figura 4 cuprinde aceste valori la grîul Tg. Frumos 16, între 21.V și 26.VI.1956. Mersul intensității transpirației este relativ regulat, el crește pînă la 11.VI, după care are loc o ușoară scădere Temperatura zilnică medie a aerului a fost aceeași la 21.V și 29.V, după care a crescut simțitor pînă la 19.VI cînd se constată o ușoară scădere. Valorile medii zilnice ale intensității luminii au oscilat ca și acelea ale umidității aerului

și vitezei vîntului. Greutatea uscată medie a unei plante a crescut relativ regulat în decursul intervalului de timp cercetat.

Figura 5 reprezintă valorile medii zilnice ale intensității transpirației și ale factorilor mediului înconjurător cercetat la grîul A 15. Valoarea maximă a intensității transpirației se înregistrează la 29.V, după care are

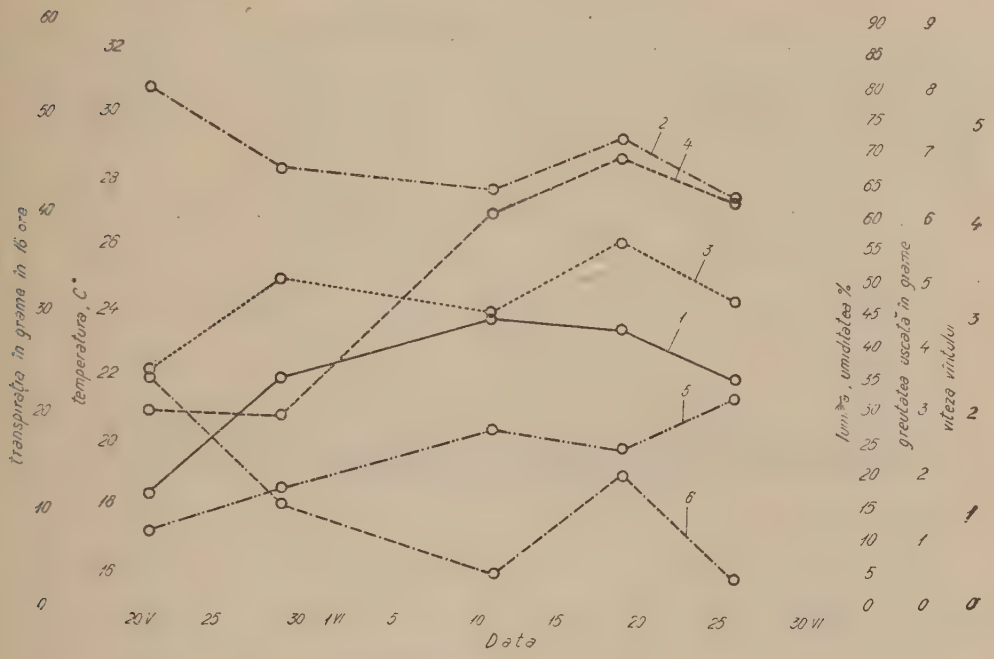


Fig. 4. — Mersul transpirației în decursul perioadei de vegetație la grîul Tg. Frumos 16.
1, intensitatea transpirației; *2*, umiditatea aerului; *3*, intensitatea luminii; *4*, temperatura aerului; *5*, creșterea în greutate uscată a plantei; *6*, viteza vîntului.

loc o scădere a ei. Intensitatea medie zilnică a luminii a crescut treptat ca și temperatura aerului. Umiditatea medie zilnică a aerului a scăzut pînă la 11.VI după care are loc o ușoară scădere. Greutatea uscată a plantelor a crescut continuu în decursul intervalului de timp în care s-au făcut determinările.

În figura 6, s-au trecut valorile zilnice medii ale intensității transpirației și ale factorilor mediului înconjurător cercetat la grîul Bărăgan 77. Se constată o ușoară scădere a intensității transpirației pînă la 11.VI după care are loc o creștere puternică a ei atingînd maximul în 19.VI, iar la sfîrșitul intervalului de timp intensitatea transpirației scade din nou. Mersul intensității transpirației în decursul intervalului de timp poate fi pus în legătură cu temperatura aerului, precum și cu viteza curenților de aer. Și la această plantă creșterea în greutate uscată are loc treptat și în mod regulat în decursul intervalului de timp respectiv.

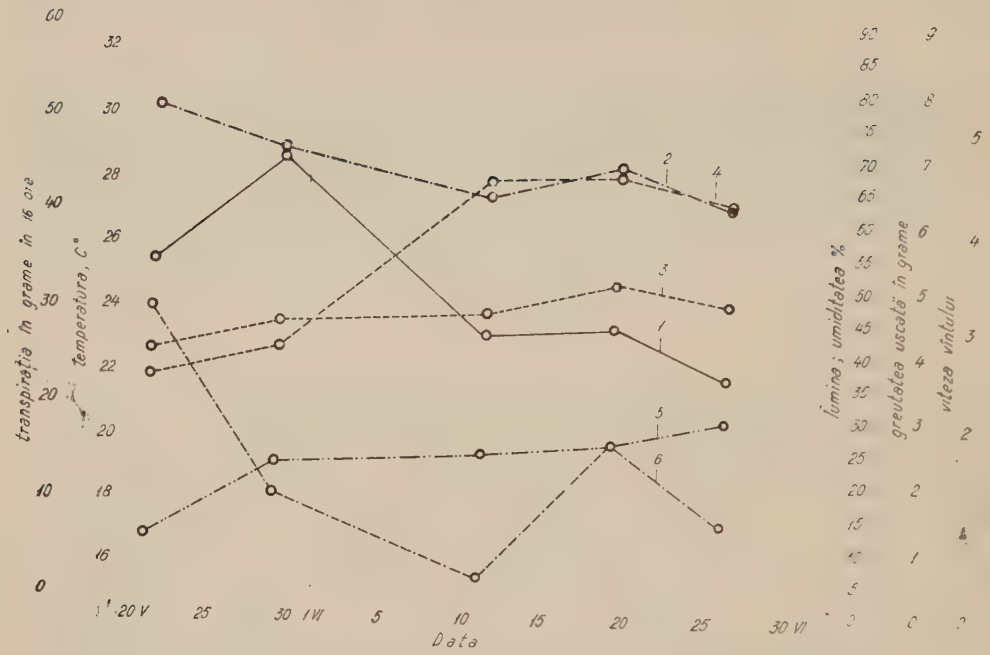


Fig. 5. — Mersul transpirației în decursul perioadei de vegetație la grîul A 15.

1, intensitatea transpirației; *2*, umiditatea aerului; *3*, intensitatea luminii; *4*, temperatura aerului; *5*, creșterea în greutate uscată a plantei; *6*, viteza vîntului.

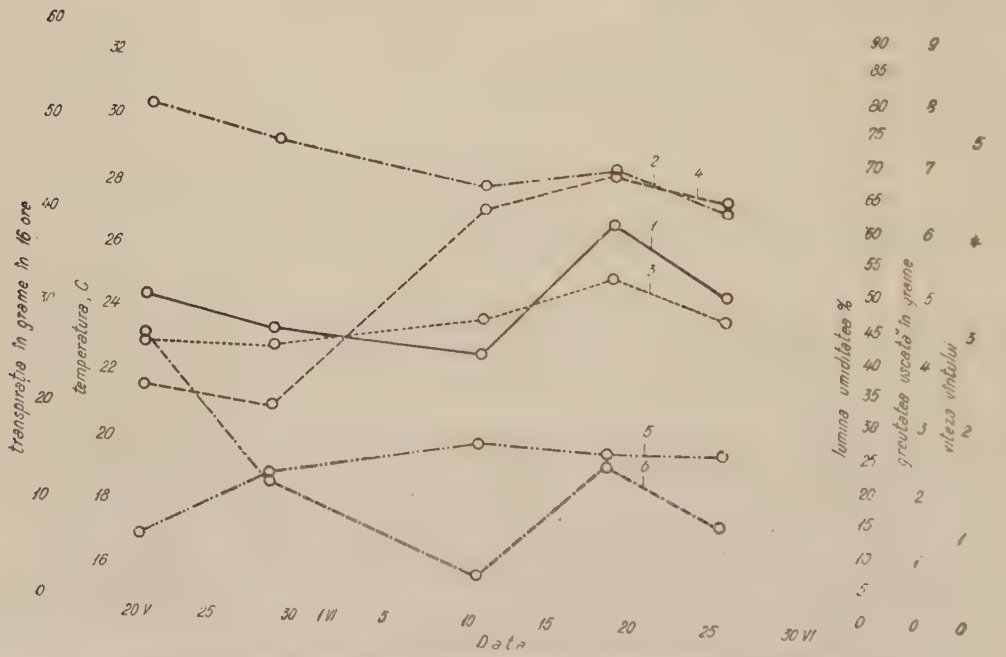


Fig. 6. — Mersul transpirației în decursul perioadei de vegetație la grîul Bărăgan 77.

1, intensitatea transpirației; *2*, umiditatea aerului; *3*, intensitatea luminii; *4*, temperatura aerului; *5*, creșterea în greutate uscată a plantei; *6*, viteza vîntului.

În tabloul nr. 5, sînt trecute cantitățile de apă eliminate în decursul duratei experiențelor, precum și substanța organică acumulată în decursul aceluiași interval de timp. Din aceste valori s-a calculat coeficientul economic

Tabloul nr. 5

Coeficientul economic al transpirației

Planta	Intervalul de timp	Apa eliminată prin transpirație de o plantă în decursul intervalului de timp	Substanța organică acumulată de o plantă	Coeficientul economic al transpirației
Ovăz Tg.Fumos 9	15.VI—17.VII	995,484	7,20	138,26
Grîu Bancut 1201	21.V—26.VI	563,184	3,46	162,76
Grîu Tg. Frumos 16	21.V—26.VI	645,192	3,87	166,71
Ovăz ICAR 878	15.VI—17.VII	1 174,945	6,83	172,02
Ovăz Cenad 88	15.VI—17 VII	1 309,367	7,26	180,35
Grîu Odvoș 241	21.V—26.VI	549,144	2,62	205,78
Grîu Cenad 117	21.V—26.VI	651,600	3,00	217,20
Grîu Bărăgan 77	21.V—26.VI	717,984	3,22	222,97
Orzoaica Cluj 123	15.VI—9.VII	506,352	1,82	278,21
Orz Cenad 396	15.VI—9.VII	723,888	2,56	282,76
Grîu A 15	21.V—26.VI	754,272	2,30	327,94
Orzoaica Tg. Frumos 240	15 .VI—9.VII	434,544	1,16	374,60

al transpirației, care este cuprins între 138,26 la ovăzul Tg. Frumos și 374,60 la orzoaica Tg. Frumos 240. În experiențele din vara anului 1956 am obținut valorile cele mai mici, pentru coeficientul economic al transpirației. În literatura științifică se întîlnesc rar valori atît de mici pentru coeficientul economic al transpirației. Valorile relativ mici ale coeficientului economic al transpirației, obținute în determinările noastre, se pot explica în parte prin faptul că ele au fost căpătate la plante crescute în cîmp, în timp ce cele mai numeroase date din literatura științifică au fost obținute la plantele cultivate în ghivece. După I s r a e l s e n O. (3) valorile coeficientului economic al transpirației determinate în cîmp diferă mult de cele luate la plante crescute în ghivece. N. A. M a x i m o v (5),

e de părere că la plantele crescute în cîmp, coeficientul economic al transpirației este de cîteva ori mai mic decît în cazul plantelor crescute în vase de vegetație.

Tabloul nr. 6 cuprinde cantitatea de apă eliminată în medie de o plantă pe zi și cantitatea de substanță organică acumulată în medie de o plantă pe zi, precum și coeficientul economic al transpirației la toate

Tabloul nr. 6

Cantitatea de apă eliminată de o plantă în medie pe zi și cantitatea de substanță organică acumulată de o plantă în medie pe zi

Planta	Cantitatea de apă eliminată de o plantă în medie pe zi			Cantitatea de subst. organică acumulată de o plantă în medie pe zi			Coeficientul economic al transpirației		
	1954	1955	1956	1954	1955	1956	1954	1955	1956
Grîu A 15	22,11	12,75	20,48	0,050	0,049	0,064	442	257	327
„ Cenad 117	17,30	17,80	18,10	0,033	0,074	0,083	511	239	217
„ Odvoș 241	—	17,09	15,24	—	0,060	0,073	—	282	205
„ Bancut 1201	19,02	14,64	15,62	0,020	0,043	0,096	934	340	162
„ Bărăgan 77	19,33	16,15	19,67	0,016	0,053	0,089	1185	304	222
„ Tg. Frumos 16	21,37	13,45	29,86	0,025	0,063	0,225	841	211	166
„ Acad. R.P.R. 48	18,92	—	—	0,021	—	—	907	—	—
„ Lutescens 62	17,30	—	—	0,017	—	—	1005	—	—
Ovăz Cenad 88	31,40	32,05	40,08	0,062	0,108	0,227	503	299	180
„ Tg. Frumos 9	33,60	29,52	29,86	0,061	0,119	0,225	548	248	138
„ ICAR 878	32,20	31,24	33,60	0,060	0,120	0,213	537	285	172
„ Rusciuc 914	—	34,45	—	—	0,102	—	—	336	—
Orzoaică Cluj 123	15,50	18,33	23,42	0,029	0,023	0,076	543	801	278
„ Tg. Frumos 240	16,50	13,61	18,10	0,018	0,027	0,067	887	491	374
„ Timpurie	14,60	—	—	0,033	—	—	473	—	—
„ Hanacarghin	—	16,48	—	—	0,028	—	—	590	—
Orz Cenad 396 (primăvară)	—	18,54	30,08	—	0,077	0,167	—	239	282
Orz Cenad (toamnă)	35,64	—	—	0,069	—	—	512	—	—

soiurile de cereale cercetate în decursul anilor 1954, 1955, 1956. Cu excepția grîului A 15 și a orzului Cenad 396 s-au obținut în toate cazurile cei mai mici coeficienți economici ai transpirației în decursul verii anului 1956. Această scădere a coeficienților economici ai transpirației se poate pune în legătură mai ales cu substanța organică acumulată de o plantă în medie pe zi, care în anul 1956 a fost în toate cazurile cu mult mai mare decît în ceilalți ani. Cantitatea de apă eliminată în medie de o plantă pe zi diferă în genere relativ puțin în decursul celor trei ani de experiență.

Cantitatea precipitațiilor în decursul lunilor aprilie, mai, iunie și iulie ale anilor respectivi a fost de: 378,1 mm în 1954, de 321,5 mm în 1955 și de 226,6 mm în 1956 așa cum rezultă din datele culese de Institutul meteorologic și de Laboratorul de meteorologie al I.C.A.R-ului.

A. A. Rode citează experiențele Stațiunii experimentale Bezenciunskaia în care la grîul Poltavca într-un an ploios coeficientul economic al transpirației era scăzut la jumătate față de un an secetos. La fel Zaițev K. N. (12) a găsit la grîul irigat un coeficient economic mai mic decît la cel neirigat.

Condițiile agrotehnice bune duc de asemenea la o scădere a coeficientului economic al transpirației cum a arătat Rîjov S. N. (8). Aplicarea de îngrășăminte chimice coboară coeficientul economic al transpirației cum a arătat Popov V. P. și Kulkeș A. Z. În anii 1955 — 1956 la Stațiunea experimentală Moara Domnească s-au aplicat și condiții agrotehnice bune și îngrășăminte chimice cu N, P și K.

Socotim că valorile mici ale coeficientului economic al transpirației se pot explica mai ales prin creșterea intensității fotosintezei sub acțiunea condițiilor bune, create prin îngrășăminte chimice și prin măsurile agrotehnice aplicate. În 1954 experiențele au fost efectuate la plante crescute pe un sol sărac netratat cu îngrășăminte chimice și în condiții agrotehnice rele. Probabil acestor cauze se datoresc valorile relativ mari ale coeficientului economic al transpirației obținute de noi în acest an.

О ХОДЕ ТРАНСПИРАЦИИ В ТЕЧЕНИЕ ДНЯ ВО ВРЕМЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПОКАЗАТЕЛЕ ТРАНСПИРАЦИИ У НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОВЫХ

Сообщение III

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Интенсивность транспирации в течение дня у сортов пшеницы — Тг. Фрумос 16, Ченад 117, Одвош 241, Банкут 1201, А 15, Бэрэган 77, овса — Ченад 88, Тг. Фрумос 9, ИКАР 878, двухрядного ячменя — Клуж и Тг. Фрумос 240 и ячменя — Ченад 396 зависит главным образом от интенсивности освещения, температуры и влажности воздуха и от скорости ветра. Только в очень небольшом числе случаев ход интенсивности транспирации в течение дня можно приписать одному лишь фактору.

В большинстве случаев максимум интенсивности транспирации падает на середину дня. Два максимума интенсивности транспирации в течение дня наблюдались редко.

В течение настоящего исследования (32—36 дней) наблюдалось непрерывное увеличение веса растений.

В начале и в конце этого промежутка времени были отмечены наибольшие величины интенсивности транспирации.

Что касается экономического показателя транспирации, то полученные величины были сравнительно небольшими — между 138 и 374. Это объясняется тем обстоятельством, что они определялись для растений, культивировавшихся в поле в хороших агротехнических условиях.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Интенсивность транспирации пшеницы Ченад 117.
Рис. 2. — Интенсивность транспирации пшеницы А 15.
Рис. 3. — Интенсивность транспирации овса Тг. Фрумос 9.
Рис. 4. — Транспирация в течение вегетационного периода пшеницы Тг. Фрумос 16. 1 — интенсивность транспирации; 2 — влажность воздуха 3 — интенсивность света; 4 — температура воздуха; 5 — рост сухого веса растений; 6 — скорость ветра.
Рис. 5. — Транспирация в течение вегетационного периода пшеницы А 15. 1 — интенсивность транспирации; 2 — влажность воздуха; 3 — интенсивность света; 4 — температура воздуха; 5 — рост сухого веса растений; 6 — скорость ветра.
Рис. 6. — Транспирация в течение вегетационного периода пшеницы Бэрэган 77. 1 — интенсивность транспирации; 2 — влажность воздуха; 3 — интенсивность света; 4 — температура воздуха; 5 — рост сухого веса растения; 6 — скорость ветра.

SUR LA MARCHE DE LA TRANSPIRATION AU COURS DE LA JOURNÉE ET DE LA PÉRIODE DE VÉGÉTATION ET SUR LE COEFFICIENT ÉCONOMIQUE DE TRANSPIRATION DE CERTAINES CÉRÉALES

Note III

(RÉSUMÉ)

Les expériences ont porté sur les variétés suivantes : blé „Tg. Frumos 16", „Cenad 117", „Odvoș 24", „Bankut 1201". „A 15", „Bărăgan 77" ; avoine „Cenad 28", „Tg. Frumos 9", „ICAR 878" ; orge à deux rangs „Tg. Frumos 240" et orge „Cenad 396". L'intensité de la transpiration au cours de la journée dépend dans la plupart des cas de l'intensité de la lumière, des température et humidité de l'air et de la vitesse du vent. Elle ne peut être attribuée à un seul de ces facteurs. que rarement.

En général, l'intensité maximum de la transpiration est située à midi. Deux maxima n'ont été notées que dans peu de cas.

Le poids des plantes a constamment augmenté pendant la durée des recherches (32 à 36 jours).

Pour l'intensité de la transpiration, les valeurs les plus élevées ont été notées au début et à la fin de cet intervalle.

Le calcul du coefficient économique de la transpiration a donné des valeurs assez basses. comprises entre 138 et 374. Les auteurs les attribuent au fait qu'il s'agissait de plantes cultivées en plein champ, avec des méthodes de culture avancées.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Intensité de la transpiration — variété de blé „Cenad 117".
Fig. 2. — Intensité de la transpiration — variété de blé „A 15".
Fig. 3. — Intensité de la transpiration — variété d'avoine „Tg. Frumos 9".

Fig. 4. — La marche de la transpiration au cours de la période de végétation — variété de blé „Tg. Frumos 16". 1 = intensité de la transpiration ; 2 = humidité de l'air ; 3 = intensité de la lumière ; 4 = température de l'air ; 5 = augmentation du poids sec de la plante ; 6 = vitesse du vent.

Fig. 5. — La marche de la transpiration au cours de la période de végétation — variété de blé A 15. 1 = intensité de la transpiration ; 2 = humidité de l'air ; 3 = intensité de la lumière ; 4 = température de l'air ; 5 = augmentation du poids sec de la plante ; 6 = vitesse du vent.

Fig. 6. — La marche de la transpiration au cours de la période de végétation — variété de blé „Bărăgan 77". 1 = intensité de la transpiration ; 2 = humidité de l'air ; 3 = intensité de la lumière ; 4 = température de l'air ; 5 = augmentation du poids sec de la plante ; 6 = vitesse du vent.

BIBLIOGRAFIE

1. Briggs L. a. Shantz H., *Relative Water Requirement of Plants.* Journ. of. Agr. Res., 1914, vol. III, nr. 1.
2. Ivanov L. A., *Zur Methodik der Transpirationsbestimmungen am Standort.* Ber. d.d. bot. Ges., 1928, t. 46.
3. Israelsen O., *Naucinte osnovi i praktika oroşenia.* Selhozghiz, Moscova, 1936.
4. Kuzin P. S., *Ob isparenii poverhnosti pocivi.* Trudî G.G., 1938, t. I, fasc. 7.
5. Maximov N. A., *Razvitie ucenia o vodnom regime i zasuhoustoicivosti rastenii ot Timiriazeva do naşih dnei. Timiriazev. citenia.* Iszd. Akad. Nauk. SSSR, Moscova, 1944.
6. Popov V. P., *Balans vlagi v pocive i pokazateli stepeni suhosti klimata U.R.S.S.*, Kiev, 1948.
7. Popov V. P. i Kulkes A. L., *Transpirația saharnoi sveklî pri podkormke.* Tr. „VASHNIL", 1938, ed. a 8-a, fasc. 8, t. 19.
8. Rîjov S. N., *Oroşenie hlopciatnika v Ferganskoi doline.* Izd. A.N. Iz. SSR. Taşkent, 1948.
9. Sălăgeanu N. şi Taşcă C., *Despre intensitatea transpirației în timpul zilei şi în decursul perioadei de vegetație şi despre coeficientul economic al transpirației la unele cereale* (1) Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţiunea de ştiinţe biologice, agronomice, geologice şi geografice, t. 7, nr. 2, 1955.
10. Saşko D. I., *K voprosu o metode kolicestvennogo uceta transpirații.* Met. i gidr., 1938, nr. 1.
11. Skazkin F. D. i Uspenskaia M. V., *Fiziologhiceskaia oţenka vliania oroşenia na razlicinte sorta arahisa.* Trudî po prikl. bot. ghen. i sel., 1955, seria III, nr. 12.
12. Zaiţev K. N., *Regim oroşenia pşeniţ v Zavoljie.* Dokl. VASHNII, Moscova, 1940, ed. a 19-a.

BULETIN ȘTIINȚIFIC
SECȚIA DE BIOLOGIE ȘI ȘTIINȚE AGRICOLE
(SERIA BOTANICĂ)
Tomul IX, nr. 2, 1957

POSIBILITĂȚI DE DIRIJARE A LUNGIMII CICLULUI DE VEGETAȚIE LA DIFERITE PROVENIENȚE DE CÎNEPĂ

DE

M. PUȘCAȘ

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 22 mai 1956

Cînepa este o plantă de cultură cu o arie de răspîndire deosebit de întinsă. Ea poate fi întîlnită de la tropice pînă aproape de cercul polar, iar în munți, poate fi găsită pînă la altitudini de 3000 m, cum este cazul masivului Himalaia. Din cele de mai sus rezultă că această plantă prezintă varietăți și soiuri, adaptate celor mai variate condiții ecologice.

Fiecare proveniență de cînepă s-a format în urma unui proces istoric de lungă durată, în condițiile unui anumit complex de factori de vegetație. O adaptare caracteristică a cînepei se referă la durata lungimii zilei și a nopții din timpul perioadei de vegetație. Din această cauză, diferitele proveniențe de cînepă, fiind cultivate în condiții de latitudine geografică mult depărtate de condițiile locului de baștină își scurtează sau își lungesc perioadele de vegetație așa fel încît acest lucru poate fi favorabil sau nefavorabil din punct de vedere economic.

Într-un studiu anterior am arătat că provenienței de la 57° latitudine nordică, cultivate între 44 și 47° latitudine nordică pot forma sămînță într-un timp foarte scurt, de numai 37—43 de zile, realizînd o creștere a tulpinii de 25 cm la încheierea ciclului de vegetație, ceea ce le face să fie cu totul improprii pentru producția de fibre.

Provenienței originare de la 38 la 41° latitudine nordică cultivate în nordul țării noastre la aproximativ 47° latitudine nordică, cresc înalte deoarece în aceste condiții de mediu își lungesc perioada vegetativă în dauna perioadei reproductive. De la astfel de plante putem obține recolte mari și calitate bună de fibre dar nu putem conta pe producții satisfăcătoare de sămînță (5).

Este în afară de orice îndoială faptul, că un soi valoros de cînepă, pentru o anumită regiune de cultură, trebuie să prezinte un echilibru armonios între perioada vegetativă și perioada reproductivă, corespunzător

cu țelurile de producție pe care le avem în vedere. În acest sens este bine să se precizeze de la început dacă se urmărește numai producția de fibre, sau dacă pe lîngă aceasta se mai are în vedere și producția de sămînță.

Din această cauză, amelioratorii trebuie să cunoască bine posibilitățile care le stau la îndemînă pentru dirijarea atît a duratei perioadei vegetative cît și a perioadei reproductive, pentru diferitele proveniențe de cînepă.

Cercetînd literatura în legătură cu această problemă, am găsit date destul de sumare. R. F l e i s c h m a n n (2) a reușit să aducă în același timp la înflorit, cu soiurile precoce maghiare, două soiuri tardive de cînepă americană, ținînd cînepa tardivă zilnic la 12 ore de lumină și 12 ore de întuneric.

V. V. B o t v i n o v s k i (1) ajunge la concluzia că aplicarea de zile scurte la plantule, imediat după răsărire sau la cîteva zile după răsărire poate grăbi în mod simțitor înfloritul și fructificarea cînepei.

I. S. L e b e d e v (3) arată că stadiul de iarovizare la cînepă este parcurs la temperatura de 5—15° în decurs de 10—15 zile. Această amplitudine mare, atît în privința temperaturii cît și în privința duratei parcurgerii acestui stadiu nu ne permite să stabilim precis nici sfîrșitul stadiului de iarovizare nici începutul stadiului de lumină.

Avînd în vedere aceste greutăți și întrucît este neapărat nevoie să se rezolve problema dirijării lungimii ciclului de vegetație a cînepei pentru lucrările de ameliorare, am căutat ca prin aplicarea de fotoperioade adecvate să putem realiza o grăbire sau o întîrziere în dezvoltarea diferitelor proveniențe de cînepă.

În literatura de specialitate nu am întîlnit date care prezintă o valoare practică, cum ar fi:

1. Tehnica de scurtare sau de prelungire a ciclului de vegetație la proveniențele de cînepă originare de la latitudini mai nordice de 45°.

2. Tehnica de prelungire a perioadei vegetative și a perioadei reproductive prin aplicarea tratamentelor cu lumină suplimentară artificială.

3. Efectul influenței temperaturii în timpul parcurgerii stadiului de lumină.

Dacă primele două țeluri au fost rezolvate relativ ușor, în ce privește cel de-al treilea a trebuit să ne mulțumim cu simple observații, întrucît nu am dispus de mijloacele necesare unor astfel de studii.

METODA DE LUCRU

Cercetările s-au efectuat în vase de vegetație și au început în 1943 — 1944 la Cîmpia Turzii pentru orientare, fiind continuate în 1945—1947 la Cluj.

S-au luat în studiu proveniențele de Carmagnola și de Bologna ca reprezentante tipice ale plantelor de „zi scurtă" și proveniența de Novgorod Severskaia și o proveniență din R.S.S. Letonă, ca proveniențe adaptate condițiilor de „zi lungă" (fig. 1 și 2). Primele două se cultivă în locurile de baștină la 41° latitudine nordică și ultimele două la aproximativ 59° latitudine nordică.

Fig.1. — Soiul Novgorod Severskaia la 29.VII; varianta nr. 19, plante nefructificate; varianta nr. 24, plante la început de fructificare (data de însămînțare a celor două variante 7.VI).

Fig. 2. — Varianta nr. 19, plante fructificate din soiul Novgorod Severskaia; varianta nr. 27, plante la început de fructificare, din soiul Novgorod Severskaia; varianta nr. 36, plante nefructificate din soiul Carmagnola; varianta nr. 28, plante la început de fructificare din soiul Carmagnola (data de însămînțare a variantelor 7.VI).

Ca vase de vegetație s-au utilizat ghivece din pămînt ars, care au fost umplute cu 6 kg amestec omogen alcătuit din două părți pămînt cu structură și o parte nisip. Umiditatea s-a menținut zilnic la 66% din capacitatea de saturație a amestecului. Numărul plantelor dintr-un vas a fost de 9.

Condițiile de întuneric artificial au fost create în camere perfect întunecoase, unde variațiile de temperatură n-au fost mai mari de 4°, de-a lungul experimentării. Fotoperioadele de 10 ore lumină se realizau prin introducerea zilnică a vaselor la întuneric artificial la ora 14—15; la orele 22 vasele erau scoase de la întuneric. În felul acesta toate vasele din experiență se găseau la un loc în timpul nopții și la răsăritul soarelui.

Tratamentul cu lumină suplimentară artificială s-a aplicat plantelor, pentru a le crea condiții de zi lungă. Ca sursă de lumină s-a folosit un bec electric de 100 W, lumina căruia a fost trecută printr-un strat de apă colorată în roș. Grosimea stratului de apă colorată a fost de 7 cm; apa se afla într-o cutie din sticlă șlefuită, fixată într-un cadru corespunzător, care se putea deplasa de-a lungul unei rame de lemn după cum creșteau plantele. În felul acesta sursa de lumină se găsea tot timpul la aceeași distanță, de aproximativ 30—40 cm față de vîrfurile vegetative ale plantelor, iar lumina primită de către plante era uniform difuză și fără valoare practică asupra procesului de fotosinteză. Prin luarea acestor măsuri, radiațiile calorice ale becului electric au fost complet absorbite de către stratul de apă.

Notările fenologice s-au făcut atît la plantele mascule cît și la cele femele. S-a înțeles prin stadiul de flori mascule crude, acele flori la care sacii polinici erau formați dar nu împrăștiau polen, iar prin stadiul de prăfuire s-a înțeles acele flori mascule care împrăștiau polen. Florile femele au fost notate simultan cu cele mascule și anume ca nereceptibile cînd stigmatele nu erau încă vizibile, ca receptibile cînd stigmatele erau vizibile și apte pentru a fi polenizate. S-a notat apoi stadiul de sămînță crudă, cînd sămînța atingea mărimea normală dar era încă în lapte și în sfîrșit sămînța matură fiziologicește s-a notat ca sămînță coaptă.

EXPUNEREA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR

În cele ce urmează redăm numai o parte din variantele care au fost urmărite în experiența noastră.

În graficul din figura 3 se poate constata că fotoperioadele scurte de lumină reduc în mare măsură durata ciclului de vegetație la proveniența Carmagnola.

Varianta cu 12 ore lumină pînă la sfîrșitul vegetației, precum și varianta de cîte 10 ore lumină timp de 20 de zile la plantule abia răsărite, sau la plantulele la care se începe tratamentul la 15 zile de la răsărire, precum și tratamentul progresiv de zile scurte, cum este cazul variantei nr. 31, au avut ca efect o scurtare a duratei ciclului de vegetație cu 51%. La varianta nr. 36, cu lungimea de zi normală din Cluj, coacerea seminței

a avut loc după 124 de zile, pe cînd la variantele mai sus amintite, după 60 de zile.

La varianta nr. 28, numărul zilelor în care s-a aplicat inducție de zi scurtă fiind insuficient, ciclul de vegetație s-a scurtat numai cu 15%.

În graficul din figura 4 se poate urmări măsura în care se poate scurta, prin aceleași tratamente, durata ciclului de vegetație la provenienta

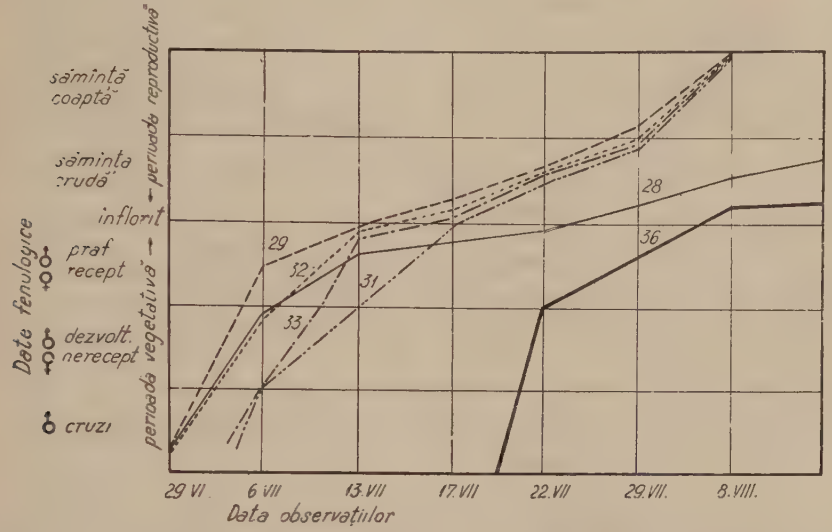


Fig. 3. — Influențarea duratei perioadelor de vegetație la provenienta Carmagnola. Semănat 7.VI, începutul tratamentului 10.VI. Tratamentul nr. 29, 20 de zile cîte 10 ore lumină, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 31, 15 zile cîte 10 ore în continuare 20 de zile cîte 12 ore, apoi 20 de zile cîte 14 ore, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 32, 12 ore lumină zilnic pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație. Tratamentul nr. 33, 20 de zile cîte 10 ore aplicate la plantule de 15 zile, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 28, 15 zile cîte 10 ore lumină, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 36, lungimea de zi normală din localitate.

Novgorod Severskaia. Spre deosebire de provenienta de Carmagnola, această provenienă și-a scurtat ciclul de vegetație cu 11%. Cînepa expusă la lungimea de zi obișnuită localității Cluj la varianta nr. 27 a format sămînță după 67 de zile de la răsărire, iar la variantele nr. 21 și 24 tratate cu zi scurtă, sămînța s-a format în decurs de 60 de zile. Trebuie să avem în vedere că varianta nr. 27, în condițiile noastre de latitudine, suferă ea însăși în mod natural o scurtare a ciclului de vegetație.

Dintre variantele tratate cu zi scurtă, cele mai bune rezultate în scurtarea ciclului de vegetație, le-a dat varianta supusă la 10 ore lumină pe zi timp de 15 zile și în continuare tratată timp de 20 de zile cu cîte 12 ore lumină pe zi. Tratamentul continuu cu 12 ore lumină pe zi a grăbit perioada vegetativă, fără să aibă un efect similar și asupra perioadei reproductive. Asupra acestei perioade s-a realizat o scurtare mai mare

prin aplicarea unui tratament de 20 de zile de cîte 10 ore pe zi, cînd acest tratament a început la plantule răsărite deja de 15 zile.

Tratamentele de cîte 10 ore lumină, care se aplică numai timp de 15 zile sau chiar și 20 de zile la plantule imediat după răsărirea lor, au lungit durata perioadelor de vegetație cu cîteva zile.

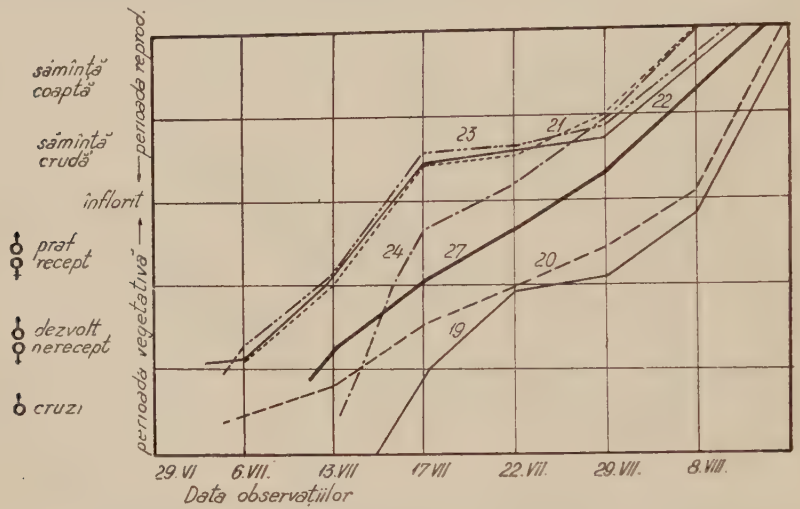


Fig. 4. — Influențarea duratei perioadelor de vegetație la proveniența Novgorod Severskaia. Semănat 7.VI, începutul tratamentului 10.VI. Tratamentul nr. 21, 15 zile cîte 10 ore, în continuare 20 de zile cîte 12 ore lumină, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 24, 20 de zile cîte 10 ore aplicate la plantule de 15 zile apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 23, 12 ore lumină zilnic pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație. Tratamentul nr. 22, 15 zile cîte 10 ore lumină, în continuare 20 de zile cîte 12 ore, apoi 20 de zile cîte 14 ore, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 20, 20 de zile cîte 10 ore, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 19, 15 zile cîte 10 ore, apoi condiții de zi normală. Tratamentul nr. 27, lungimea de zi normală din localitate.

Deci proveniența Novgorod Severskaia se comportă ca o plantă tipică de zi scurtă, atunci cînd inducția de zi scurtă are o durată mai mare de 20 de zile; tratamentul de zece ore lumină aplicat numai 15—20 de zile nu poate determina modificări ale metabolismului care să aibă drept rezultat scurtarea duratei ciclului de vegetație. În urma acestui tratament se constată o alungire a perioadelor care poate fi considerată ca o urmare a adaptării acestei proveniențe la condițiile de zi lungă ale locului de baștină.

Este de remarcat că varianta nr. 23, cu 12 ore lumină pînă la sfîrșitul vegetației, poate scurta mai puțin perioada reproductivă decît în cazul variantelor în care acționează fotoperioade cu o durată mai scurtă de lumină cum sînt cele de 10 ore. Aceasta înseamnă că transformările metabolice se găsesc în strînsă interdependență cu mărimea fotoperioadelor.

La variantele la care se aplică fotoperioade de 10 ore lumină pe zi se obțin totdeauna transformări mai radicale la același număr de zile de inducție decît cele care se obțin la variantele cu 12 ore de lumină, și din această cauză în primul caz scurtarea perioadei vegetative și reproductive este mai accentuată.

Din cercetările întreprinse și din graficele din figurile 3 și 4 reiese că se poate aduce la înflorit simultan provenițele sudice cu cele nordice prin aplicarea tratamentelor de zi scurtă.

Provenițele nordice studiate formează în condițiile de latitudine de la noi tulpini foarte scurte și pot furniza, în acest caz, numai fuior scurt și de calitate inferioară. Ele pot prezenta însă interes ca genitori, la încrucișări, pentru anumite însușiri, cum ar fi adaptarea la cerințe termice mai moderate, adaptarea fotoperiodică la zi lungă etc.

Urmărind comparativ scurtarea perioadelor de vegetație după graficele din figurile 3 și 4, sub influența fotoperioadelor scurte, reiese că în viitor trebuie studiată influența acestora cînd ele se aplică numai de la începutul stadiului de lumină. Nu am putut urmări problema în aceste condiții întrucît am amintit că pînă în prezent nu se cunosc semnele morfologice care să ne indice trecerea de la stadiul de iarovizare la stadiul de lumină.

Așa se explică de ce în graficul din figura 4 varianta nr. 24 este superioară variantei nr. 20 în ce privește scurtarea perioadei de vegetație.

În cercetările din 1945, am reluat o parte din experiențele efectuate în anul precedent. De data aceasta s-au urmărit și alte obiective, care prezentau un deosebit interes pentru noi și anume:

1. Influența luminii suplimentare aplicată plantelor, cu scopul de a prelungi artificial lungimea zilei.

2. S-a urmărit efectul tratamentelor de zi scurtă, aplicate la începutul vegetației numai cîte 7 pînă la 10 zile.

În graficul din figura 5, se vede că un tratament de 8 ore lumină continuă a scurtat durata perioadelor de vegetație cu 45% la provenința de Bologna.

Aceeași comportare s-a observat și la tratamentele cu cîte 12 ore lumină, aplicate plantulelor la 20 sau chiar 35 de zile după răsărire. În cazul tratamentului 8 are loc o scurtare nu prea mare a ciclului de vegetație, însă coacerea seminței se face cu cîteva zile mai devreme decît la varianta martor, cultivată în condițiile de lumină normală a regiunii, care s-a copt la 30 octombrie.

Varianta cu trei ore supliment de lumină, peste condițiile normale de lumină din localitate, a prelungit perioadele de vegetație cu 37%. Este de remarcat faptul că s-a prelungit în special perioada reproductivă. Varianta cu lumină continuă timp de 24 de ore neîntrerupt, nu a ajuns în faza înfloritului nici la data de 30 octombrie.

În comparație cu cele de mai sus, la provenința din R.S.S. Letonă (adaptată condițiilor de zi lungă) suplimentul de trei ore lumină artificială, peste condițiile normale de lumină din localitate a prelungit cele două perioade de vegetație numai cu 5%, iar la varianta cu lumină continuă, prelungirea duratei perioadelor de vegetație a fost de 23%.

Deci aplicarea tratamentelor cu lumină suplimentară este un mijloc de a provoca o întîrziere apreciabilă a înfloritului provenienţelor sudice şi într-o măsură mai mică chiar şi a provenienţelor nordice.

Pe baza acestor rezultate, putem susţine, că provenienţele nordice de care ne-am ocupat se comportă şi ele ca plante de zi scurtă, dar manifestă această însuşire într-o măsură mai puţin accentuată, prezentînd un

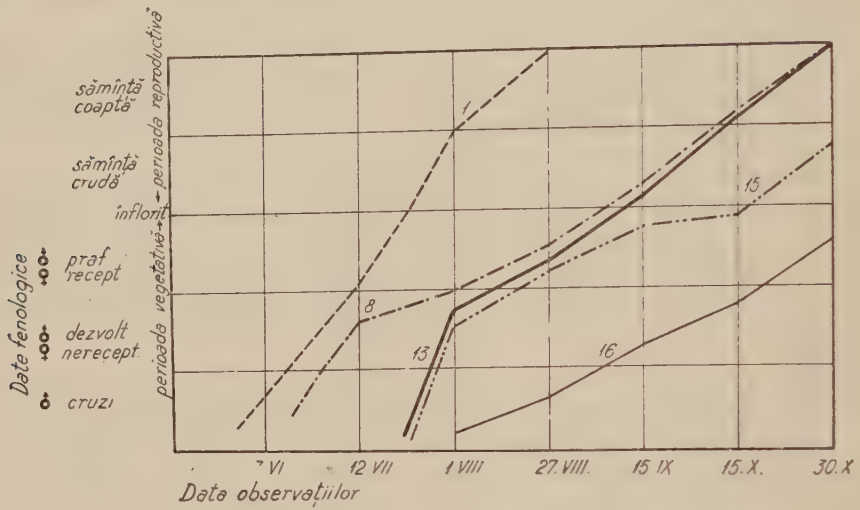


Fig.5. — Influenţarea duratei perioadelor de vegetaţie la provenienţa Bologna. Semănat 4.VI, începutul tratamentului 7.VI. Tratamentul nr. 1, 8 ore lumină zilnic pînă la sfîrşitul perioadei de vegetaţie. Tratamentul nr. 8, 10 zile cîte 12 ore lumină, apoi condiţii de zi normală. Tratamentul nr. 13, lungimea de zi normală din localitate. Tratamentul nr. 15, supliment lumină de trei ore peste condiţiile de zi normală din localitate. Tratamentul nr. 16, lumină continuă de 24 de ore.

anumit grad de adaptare la condiţiile de zi lungă. Această adaptare au cîştigat-o în „condiţii de existenţă" caracteristice latitudinilor nordice.

Scurtarea sau lungirea perioadelor de vegetaţie nu este singurul efect al reacţiei fotoperiodice.

Creşterea plantelor este şi ea variabilă după tratamentul fotoperiodic aplicat. În tabloul nr. 1 se poate urmări de exemplu influenţa tratamentelor de zi scurtă pe o durată redusă pînă la 7—10 zile. Ele sînt în special favorabile creşterii. Faptul este cu atît mai important, cu cît în condiţiile latitudinii noastre de experimentare, găsim în timpul însămînţărilor de primăvară, din luna aprilie, condiţii de zi scurtă cu durata de lumină din timpul zilei de 13—14 ore.

De asemenea, producţia de sămînţă de la o singură plantă pare să fie mai bună de cît în cazul tratamentului cu lumină de zi normală din localitate. Greutatea a 100 de boabe este şi ea mai mare la variantele de 7—10 zile cu zi scurtă. Cantitatea mai mare de sămînţă în aceste cazuri, se datoreşte scurtării perioadei vegetative, asigurîndu-se astfel cîteva zile

în plus pentru perioada reproductivă, în care timp există condiții mai bune de căldură, necesare coacerii seminței. Totuși aceste rezultate trebuie privite sub rezerva unei verificări ulterioare, în condiții de cel puțin 100 plante supuse aceluiași tratament.

Tabloul nr. 1

Felul tratamentului aplicat la proveniența de Bologna (1945)	Înălțimea cm	Prod. sămînță g	Greut. a 100 de boabe g
Cîte 8 ore lumină zilnic	35—50	0,322	1,328
Cîte 10 ore lumină zilnic	40—55	0,425	1,411
Cîte 12 ore lumină zilnic	50—75	0,415	1,384
Cîte 8 ore lumină timp de 7 zile, restul, condiții de zi obișnuită	90—130	0,567	1,636
Cîte 8 ore lumină timp de 10 zile, restul, condiții de zi obișnuită	70—125	0,694	1,531
Cîte 10 ore lumină timp de 10 zile restul, condiții de zi obișnuită	60—120	0,575	1,516
Cîte 12 ore lumină timp de 10 zile, restul, condiții de zi obișnuită	65—110	0,567	1,523
Condiții de zi obișnuită (control)	70— 90	0,446	1,490

Variabilitatea elementelor biometrice la tulpinile crescute în condiții de zi normală din localitate, în comparație cu tulpinile crescute în condiții de zi scurtă, se poate urmări în tabloul nr. 2, la un lot de 99 de plante din proveniența de Bologna cultivat în 1947.

Tratamentul de zi scurtă a început la 30 mai și s-a sfîrșit la 20 iunie. Recoltarea s-a efectuat în stadiul cînd plantele mascule erau complet uscate, iar măsurătorile s-au făcut pe materialul uscat în aer pînă la greutate constantă.

După datele din tabloul nr. 2 se vede că din punct de vedere practic, tratamentul de zi scurtă nu este favorabil pentru producția de fibre, din cauza reducerii lungimii, a diametrului și în general a greutății tulpinii. În asemenea condiții, desigur că, producția de fibre la unitatea de suprafață este mult scăzută.

Pentru a putea crea condiții de temperatură de +25 pînă la +30° plantelor ce erau ținute la întuneric în timpul zilei, am utilizat, în experiențe camere întunecoase de dimensiuni reduse, acoperite cu hîrtie gudronată (fig. 3).

Aceste cutii aveau 2,50 m lungime, 1,20 m înălțime și 1,0 m lățime. Deși latura lor superioară a fost văruită, totuși ele au menținut în orele de după-amiază o atmosferă caldă de aproximativ +30° deasupra plantelor, care erau însămînțate în cîmp de data aceasta.

Aceste experiențe s-au executat în 1945 și în 1946 în intervalul de timp 28 iunie—19 iulie, respectiv 23 iunie—16 iulie. În primul an s-au aplicat fotoperioade de 12 ore lumină și 12 ore întuneric, iar în anul următor 10 ore lumină și 14 ore întuneric.

Tabloul

Tratamentul	Lungimea tulpinilor fără rădăcină cm								Diametrul mijlociu mm			
	plante mascule				plante femele				plante mascule			
	M	± m	± σ	V.	M.	±m	±σ	V.	M.	±m	±σ	V.
Condiții de zi scurtă de 12 ore lumină .	88.65	1,58	11,40	12,85	63,83	2,38	16,20	25,37	2,83	0,09	0.69	24,46
Condiții de lumină de zi normală	123,59	4,18	25,90	20,90	83,70	2,95	21,5	25,68	4,03	0,12	0,73	18.13

În cazul acestor tratamente am observat următoarele modificări morfologice la proveniența de Bologna :

1) Internodiile au fost, în general, foarte scurte.

2) Multe plante mascule au avut un aspect feminizat, prezentînd frunze în interiorul inflorescenței. S-au întîlnit pe lîngă plante cu inflorescențe mascule de tip obișnuit și forme abătute (printre altele, inflorescențe măciucate la vîrf precum și diferite forme teratologice).

3) Inflorescențele femele prezentau, de cele mai multe ori, cîte două fructe la baza pețiolului frunzelor opuse și numai la intervale mari din inflorescență. Astfel, pe o lungime de 20—30 cm din inflorescență se puteau întîlni numai 8—10 semințe. O altă caracteristică au constituit-o dimensiunile semințelor care au întrecut pe cele ale semințelor obișnuite.

4) Frunzele dinspre vîrful plantelor femele au fost uneori chiar unilobe, sau bi- și tridigitate însă nedințate pe margine ; spre baza tulpinii trecerea de la aceste forme abătute de la tipul normal se făcea progresiv înspre formele digitate și normal dințate.

5) S-a observat o tendință de ramificare în cazul tratamentelor de zi scurtă cu acțiune concomitentă a temperaturii ridicate în timpul perioadei de întuneric.

G. I. Poplavskaia (4) vorbește de modificări morfogenice la frunzele de păpădie sub influența temperaturilor ridicate descriind cazuri cînd frunza poate lua o formă eliptică fără crestături.

Deoarece în celelalte tratamente de zi scurtă (unde în timpul perioadei de întuneric nu acționau temperaturi peste 10—12°), nu au apărut astfel de modificări, credem că și în cazul cînepei ele trebuie să fie atribuite influenței morfogenice a temperaturilor ridicate.

nr. 2

al tulpinilor				Greutatea totală a tulpinilor fără rădăcină g							
plante femele				Plante mascule				plante femele			
M.	±m	±σ	V.	M.	±m	±σ	V.	M.	±m	±σ	V.
4,32	0,13	0,87	20,30	1,77	0,11	0,82	46,32	9,89	0,92	6,3	63,70
4,35	0,12	0,90	20,82	5,64	0,42	2,58	49,17	10,92	0,74	5,37	49,17

CONCLUZII

Reacția fotoperiodică la diferite proveniențe este în legătură cu gradul de adaptare la condițiile ecologice. Astfel s-au putut urmări reacții tipice de zi scurtă la proveniențele provenite de la latitudini de 41° și reacții mai puțin tipice de zi scurtă la proveniențele originare de la latitudinea de 59°, din cauza adaptării acestora la condiții de zi lungă.

Din datele prezentate putem trage următoarele concluzii :

1. Ciclul de vegetație s-a putut reduce la jumătate, la proveniențele sudice de Carmagnola și de Bologna cu ajutorul tratamentelor de zi scurtă. Scurtarea duratei totale a ciclului de vegetație este rezultatul scurtării și a perioadei vegetative și a celei reproductive.

Aplicarea tratamentului de zi lungă a prelungit perioadele de vegetație în așa măsură, încît la data cînd martorul cultivat în condiții de lumină normală a avut sămînță coaptă, plantele tratate nici nu ajunseseră măcar să înflorească.

Tratamentele de zi scurtă, aplicate proveniențelor sudice timp de numai 10 zile, au ca rezultat o ușoară prelungire a perioadei vegetative și o prelungire corespunzătoare a perioadei reproductive. Efectul final al acestor tratamente este că se obține o mai bună fructificare.

2. Scurtarea ciclului de vegetație la proveniențele nordice cu ajutorul fotoperioadelor scurte aplicate în condițiile latitudinii Cluj, se poate face numai în măsură de cel mult 11%.

Tratamentele de zi scurtă aplicate însă timp mai puțin îndelungat, cum ar fi de exemplu timp de numai 15 zile, provoacă chiar o prelungire a perioadei vegetative și a perioadei reproductive.

3. În cazul provenienţelor de origine italiană, creşterea tulpinilor este mai mare la variantele cu condiţii de lumină normală, caracteristică locului de experimentare, de cît la variantele cu condiţii de lumină de zi scurtă.

În schimb la variantele cu zi scurtă, aplicate la începutul vegetaţiei timp de numai 7—10 zile, creşterea tulpinilor este mai mare decît la variantele unde s-au aplicat condiţii de lumină de zi normală. Tratamentele de zi scurtă, de numai 7—10 zile par să aibă şi un efect favorabil în ce priveşte producţia de sămînţă.

4. Acţiunea concomitentă a temperaturilor ridicate în timpul aplicării întunericului artificial a provocat modificări morfologice la frunze, în special la plantele femele. Au apărut frunze unilobe, bi- şi tridigitate şi nedinţate pe margine. Inflorescenţele mascule au prezentat şi ele unele modificări. Producţia de sămînţă a fost foarte mult redusă în aceste cazuri.

5. La noi, prezintă un interes deosebit pentru producţia de fibre, provenienţele sudice originare de la mai puţin de 45° latitudine nordică. Prin caracterul lor puternic pronunţat de plante de zi scurtă îşi lungesc, în condiţiile de la noi, durata perioadei vegetative şi deci implicit şi durata de creştere a tulpinilor. Această împrejurare este favorabilă pentru producţia de fibre şi nefavorabilă pentru producţia de sămînţă. Cel puţin în unii ani, coacerea seminţei în aceste cazuri are loc în condiţiile termice nefavorabile din luna septembrie.

6. Pentru practică credem că o deosebită importanţă prezintă posibilitatea modificării regimului termic al cînepei înspre cerinţe mai moderate atît în stadiul de iarovizare cît şi în stadiul de lumină. În felul acesta credem că s-ar putea stabili un raport optim între perioada vegetativă şi perioada reproductivă, în concordanţă cu condiţiile climaterice locale, asigurîndu-se astfel pe lîngă producţii mari de fibre şi producţii mulţumitoare de seminţe.

ВОЗМОЖНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ВЕГЕТАЦИОННОГО ЦИКЛА У РАЗЛИЧНЫХ РАС КОНОПЛИ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Влиянию «короткого» и длинного дня» были подвергнуты два итальянских сорта — «де Карманьола» и «де Болонья» — и две северные популяции — «Новгород-Северская» и латвийская.

При применении укороченного дня продолжительность вегетационного цикла у итальянских сортов сократилась на 51%, а у северных популяций на 11%.

Применение удлиненного дня на много увеличило продолжительность вегетационного периода, в особенности у итальянских сортов. Для производства волокна в стране особенный интерес представляют южные

расы. В условиях РНР ранней весной они находят «укороченные дни», что благоприятствует росту стеблей и повышает урожай волокна.

Автор рекомендует подвергать коноплю воспитанию в смысле более умеренных температурных требований как в стадии яровизации, так и в световой стадии, так как только в этом случае возможно установление оптимального отношения между вегетационным и репродуктивным периодами, благоприятного для урожая волокна.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Сорт «Новгород-Северская» — 29.VII. Вариант 19 — растения, не давшие плодоношения. Вариант 24 — растения в начале плодоношения (срок посева обоих вариантов 7.VI).

Рис. 2. — Вариант 19 — плодоносящие растения сорта «Новгород-Северская». Вариант 27 — растения сорта «Новгород-Северская» в начале плодоношения. Вариант 36 — растения сорта «де Карманьола», не давшего плодоношения. Вариант 28 — растения сорта «де Карманьола» в начале плодоношения (срок посева вариантов 7.VI).

Рис. 3. — Влияние продолжительности периодов вегетации у сортов «де Карманьола» (посев 7.VI, начало применения фотопериодизма — 10.VI). Обработка № 29. 20 дней — 10-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 31. 15 дней — 10-часовое освещение; 20 дней — 12-часовое освещение; 20 дней — 14-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 32. 12-часовое освещение до конца вегетационного периода. Обработка № 33. 20 дней — применение к 15-дневным рестеньицам 10-часового освещения, затем условия нормального дня. Обработка № 28. 15 дней — 10-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 36. Продолжительность — местный нормальный день.

Рис. 4. — Влияние продолжительности периодов вегетации у сортов «Новгород-Северская» (посев 7.VI, начало применения фотопериодизма — 10.VI). Обработка № 21. 15 дней — 10-часовое освещение; 20 дней — 12-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 24. 20 дней — применение к 15-дневному растеньицу 10-часового совещения, затем условия нормального дня. Обработка № 23. 12-часовое освещение до конца вегетационного периода. Обработка № 22. 15 дней — 10-часовое освещение; 20 дней — 12-часовое освещение; 20 дней — 14-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 20. 20 дней — 10-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 19. 15 дней — 10-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 27. Продолжительность — местный нормальный день.

Рис. 5. — Влияние продолжительности периодов вегетации у сортов «Де Болонья» (посев 4.VI, начало применения фотопериодизма — 7.VI). Обработка № 8 — 8-часовое освещение до конца вегетационного периода. Обработка № 8. 10 дней — 12-часовое освещение, затем условия нормального дня. Обработка № 13. Продолжительность — местный нормальный день. Обработка № 15. Добавочное освещение, в три раза превосходящее условия местного нормального дня. Обработка № 16. Непрерывное освещение в течение суток.

POSSIBILITÉS DE DIRIGER LA DURÉE DU CYCLE DE VÉGÉTATION DE CERTAINES VARIÉTÉS DE CHANVRE DE PROVENANCES DIVERSES

(RÉSUMÉ)

Deux variétés italiennes de chanvre, „De Carmagnola" et „De Bologna", ainsi que deux variétés nordiques : „Novgorod-Severskaïa" et une variété provenant de la R.S.S. de Lettonie, ont été soumises à différents traitements de „jour abrégé" et de „jour prolongé".

Le traitement du „jour abrégé" a déterminé une réduction de la durée du cycle de végétation. Pour les variétés italiennes, cette réduction est de 51% et, pour les variétés nordiques, de 11%.

Le traitement du „jour prolongé" a, par contre, beaucoup augmenté la durée des périodes de végétation, surtout dans le cas des variétés italiennes. Les variétés de provenance méridionale offrent, dans la R.P. Roumaine, un intérêt particulier pour la production de fibres. Le climat de ce pays leur offre au début du printemps des conditions de „jour prolongé", ce qui favorise la croissance des tiges et, partant, le rendement en fibres.

L'auteur recommande de soumettre le chanvre à une éducation fondée sur des exigences thermiques plus modérées — au stade de vernalisation aussi bien qu'à celui de photo-stade — car, ce n'est que dans ces conditions qu'il sera possible d'établir un rapport optime entre la période de végétation et la période de reproduction, qui sera favorable à la production de fibres.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — La variété „Novgorod Severskaïa" le 29.VII. Variante 19 : plantes non fructifiées ; variante 24 : plantes au début de la fructification (date des semis des deux variantes : 7.VI).

Fig. 2. — Variante 19 : plantes à la période de fructification, variété „Novgorod Severskaïa" ; variante 27 : plantes au début de la fructification, variété „Novgorod Severskaïa" ; variante 36 : plantes non fructifiées, variété „Carmagnola" ; variante 28 : plantes au début de la fructification, variété „Carmagnola" (date des semis des variantes : 7.VI).

Fig. 3. — Influence des différents traitements sur la durée des périodes de végétation de la variété „Carmagnola" (semis : 7.VI, début du traitement : 10.VI). Traitement n° 29 : 20 jours durant, 10 heures de lumière par jour, puis conditions de jour normal. Traitement n° 31 : 15 jours durant, 10 heures de lumière par jour, puis, 20 jours de 12 heures de lumière puis, 20 jours de 14 heures de lumière et enfin, conditions de jour normal. Traitement n° 32 : 12 heures de lumière par jour, jusqu'à la fin de la période de végétation. Traitement n° 33 : 20 jours de 10 heures de lumière sur des plantules de 15 jours, puis conditions de jour normal. Traitement n° 28 : 15 jours de 10 heures de lumière, puis conditions de jour normal. Traitement n° 36 : jour de la longueur normale de l'endroit.

Fig. 4. — Influence des différents traitements sur la durée des périodes de végétation de la variété „Novgorod Severskaïa" (semis : 7.VI, début du traitement : 10.VI). Traitement n° 21 : 15 jours durant 10 heures de lumière par jour, puis 20 jours de 12 heures de lumière et enfin, conditions de jour normal, le tout, sans solution de continuité. Traitement n° 24 :

20 jours de 10 heures de lumière, sur des plantules de 15 jours, puis, conditions de jour normal. Traitement n° 23 : 12 heures de lumière par jour, jusqu'à la fin de la période de végétation. Traitement n° 22 : 15 jours durant 10 heures de lumière par jour, puis 20 jours de 12 heures de lumière, 20 jours de 14 heures et eufin, conditions de jour normal. Traitement n° 20 : 20 jours de 10 heures de lumière, puis conditions de jour normal. Traitement n° 19 : 15 jours de 10 heures, puis conditions de jour normal Traitement n° 27 : jour de la longueur normale de l'endroit.

Fig. 5. — Influence des divers traitements sur les périodes de végétation de la variété „Bologna" (semis : 4.VI, début du traitement : 7.VI). Traitement n° 1 : 8 heures de lumière par jour, jusqu'à la fin de la période de végétation. Traitement n° 8 : 10 jours de 12 heures de lumière, conditions de jour normal. Traitement n° 13 : jour de la longueur normale de l'endroit. Traitement n° 15 : supplément de 3 heures de lumière, au dessus des conditions de jour normal de l'endroit. Traitement n° 16 : 24 heures de lumière ininterrompue.

BIBLIOGRAFIE

1. Botvinovski V. V., *On physiology of Development of Hemp.* Hertage Abstracts., 1939, p. 153.
2. Fleischmann R., *Der Einfluss der Tageslänge auf den Entwicklungsrhytmus von Hanf und Ramie.* Faserforschung, 1938, nr. 2.
3. Lebedev I. S., *Die Iarowisation des Hanfes.* Len i Konoplja, 1937, nr. 5, p. 16—18.
4. Poplavskaia G. I., *Kratkii kurs ekologhii rastenia.* Moscova, 1937.
5. Pușcaș M., *Studiul proveniențelor de cînepă pentru fibre.* Analele I.C.A.R., 1952, vol. XX.

BULETIN ŞTIINŢIFIC
SECŢIA DE BIOLOGIE ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE
(SERIA BOTANICĂ)
Tomul IX, nr. 2, 1957

CERCETĂRI DE FIZIOLOGIE NORMALĂ ŞI PATOLOGICĂ LA PINUL NEGRU CU FENOMENE DE USCARE

II. DINAMICA APEI DIN LEMN LA EXEMPLARE SĂNĂTOASE SAU ÎN CURS DE USCARE

DE

C. C. GEORGESCU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R. P. R.

ŞI

I. CATRINA

Comunicare prezentată în şedinţa din 9 iulie 1956

INTRODUCERE

Măsurători asupra cantităţii de apă din lemn s-au efectuat la multe specii lemnoase şi la diferite perioade ale sezonului de vegetaţie (5), (6).

În lucrarea de faţă sînt arătate rezultatele determinărilor asupra conţinutului de apă al lemnului de pin negru, la exemplare sănătoase şi aflate în diferite grade de uscare naturală sau provocată artificial.

Aceste determinări ca şi altele s-au făcut în vederea aflării complexului de fenomene fiziologice ce însoţesc uscarea pinului, din care cel mai important este acela al circulaţiei apei în lemn.

Metoda aplicată de noi prin măsurarea conţinutului în apă al lemnului s-a dovedit destul de interesantă pentru explicarea unor fenomene însoţitoare uscării arborilor ca duramenul umed ca şi pentru cunoaşterea vitalităţii arborilor.

O asemenea cercetare s-a impus pentru studiul fenomenului de uscare intensă a pinilor din plantaţii în vîrstă de 50--60 de ani, care s-a produs în perioada anilor 1949—1954, ca urmare a secetelor ce au bîntuit între anii 1946 şi 1950.

Uscarea cea mai intensă s-a produs la pinul silvestru, care în unele locuri, pe coaste însorite şi cu solul puternic drenat a atins o proporţie de 60—80%. Din această cauză la data cercetărilor noastre nu s-au găsit în aceste locuri exemplare de pin silvestru potrivite scopului urmărit şi de aceea măsurătorile s-au făcut asupra pinului negru care s-a uscat într-o proporţie redusă.

În cele ce urmează se prezintă rezultatele cercetărilor executate în vara anului 1954.

A. METODA DE CERCETARE

În vederea scopului propus s-au luat probe de la arbori sănătoşi şi arbori prezentînd diferite grade de uscare a frunzişului. S-au stabilit următoarele categorii :

I. Arbori cu frunzişul complet verde ;
II. Arbori cu 1/4 din frunziş uscat ;
III. Arbori cu 2/4 din frunziş uscat ;
IV. Arbori cu 3/4 din frunziş uscat ;
V. Arbori cu frunzişul uscat în întregime dar cu partea de jos a tulpinii în viaţă.

Cercetările s-au făcut într-un arboret de pin cu fenomene de uscare de la Şeica Mare, raionul Mediaşi.

Arborii de la care s-au luat probe au avut înălţimi de 10—14 m şi diametre, la 30 cm de la sol, de 14—18 cm, toţi în vîrstă de 55—60 de ani.

Pentru stabilirea variaţiei umidităţii lemnului la arborii din categoriile arătate mai înainte, s-au recoltat epruvete în două perioade şi anume : între 23 şi 31 mai şi 20 şi 25 septembrie spre a căpăta o imagine asupra cantităţii de apă din lemn în decursul perioadei celei mai umede şi de maximum de creştere din mai şi în decursul perioadei celei mai uscate şi de oprire a creşterii din septembrie.

Epruvetele s-au luat de la cîte 3 arbori din fiecare categorie. În vederea confecţionării acestor epruvete arborii aleşi au fost tăiaţi la 30 cm de la sol.

După doborîre de la fiecare arbore s-au scos rondele din 2 în 2 m, adică de la 0,3...2,3...4,3 m... etc. Apoi din fiecare rondelă din 2 în 2 cm, s-au scos epruvete în lungul a două diametre perpendiculare pornindu-se de la 1 cm de la centru (fig. 1). Epruvetele au fost confecţionate într-o formă aproape cubică cu latura de 2 cm (5) (6).

Imediat după confecţionarea lor epruvetele au fost cîntărite la faţa locului.

Pierderile de umiditate a epruvetelor scoase din rondele din momentul confecţionării lor şi pînă la cîntărire sînt de 1% deci neglijabile.

Procedeul întrebuinţat de noi este mai comod şi mai precis decît acela de parafinare a rondelelor şi confecţionare a epruvetelor în laborator cum se practică adesea.

Epruvetele numerotate cu grijă au fost aduse în laborator, unde au fost ţinute în etuve la temperatura de 105° şi apoi cîntărite în stare uscată. Umiditatea lemnului s-a determinat în felul cunoscut.

Pentru fiecare secţiune transversală s-a făcut media valorilor umidităţii, între epruvetele luate pe cele două diametre obţinîndu-se media variaţiei umidităţii lemnului de la centru către periferia secţiunii transversale. După aceea pentru fiecare categorie de arbori s-a făcut media valorilor de la cei 3 arbori aleşi.

B. REZULTATELE OBŢINUTE

Determinări făcute în luna mai

1. Arborii sănătoşi (martori)

Valorile umidităţii lemnului, calculate la arborii sănătoşi ne arată următoarele (fig. 3).

În jumătatea inferioară a tulpinii (0,3—6,3 m) în zona centrală a secţiunii transversale (fig. 2) se înregistrează o variaţie a umidităţii lemnului între 35 şi 48%. În zona intermediară umiditatea lemnului este cuprinsă între 86 şi 98%. Şi în sfîrşit în zona periferică se constată o umiditate ceva mai coborîtă în valoare de 82%.

Către vîrful tulpinii (6,3—12,3 m) se produce o inversare a variaţiei umidităţii în secţiune; anume în zona centrală umiditatea este de 100—110% deci mai mare decît în zona periferică unde are valori cuprinse între 100 şi 88%.

Trecerea de la condiţiile de umiditate din partea inferioară a tulpinii — unde în centrul secţiunii transversale umiditatea este mai mică — se face treptat la condiţiile dinspre vîrful tulpinii — unde în centru umiditatea este mai mare.

2 Comparaţie între arborii în curs de uscare şi cei sănătoşi

O comparaţie între arborii sănătoşi şi arborii în curs de uscare în ceea ce priveşte repartizarea apei în secţiune scoate în relief cazuri distincte pe care le vom examina în cele ce urmează.

a. *Arborii din categoria a II-a cu 1/4 din frunziş uscat* (fig. 3, *a*)

La aceşti arbori cantitatea de apă din lemn, este aproape egală cu aceea găsită la arborii sănătoşi.

În jumătatea inferioară a tulpinii (0,3—6,3 m) la aceşti arbori lemnul are o umiditate ceva mai mare în tot cuprinsul secţiunii transversale în comparaţie cu arborii sănătoşi.

Rezultă deci că în această etapă de uscare a arborilor se manifestă în tulpină un dezechilibru între procesul de absorbţie şi cel de transpiraţie; în felul acesta, se naşte un stocaj al apei, care descreşte de la baza tulpinii în sus şi de la centru către periferia secţiunilor transversale (fig. 4, *a*)

În jumătatea superioară (6,3—12,3 m) a tulpinii se observă din contră o micşorare slabă a umidităţii lemnului, în tot cuprinsul secţiunii transversale. Aceasta este mai evidentă în zona periferică a secţiunilor.

Cu toate că frunzişul este în parte uscat, lemnul din vîrful tulpinii conţine totuşi o cantitate ridicată de apă, (94—95%) apropiată de aceea a arborilor sănătoşi. În aceste condiţii vîrful se menţine în viaţă.

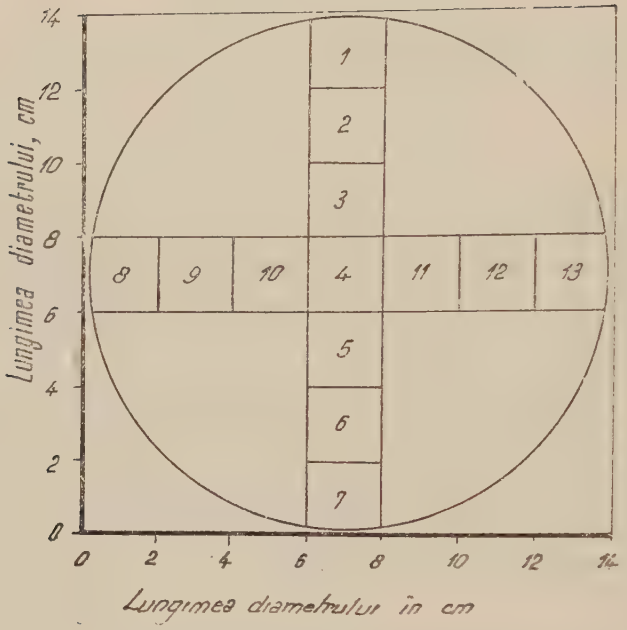


Fig. 1. — Schema unei secțiuni transversale prin tulpină, arătînd modul de extragere a epruvetelor.

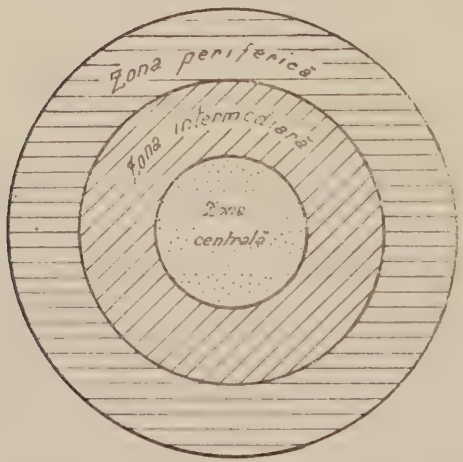


Fig. 2. — Schema unei secțiuni transversale, prin tulpină, arătînd trei zone cu umiditatea lemnului deosebită.

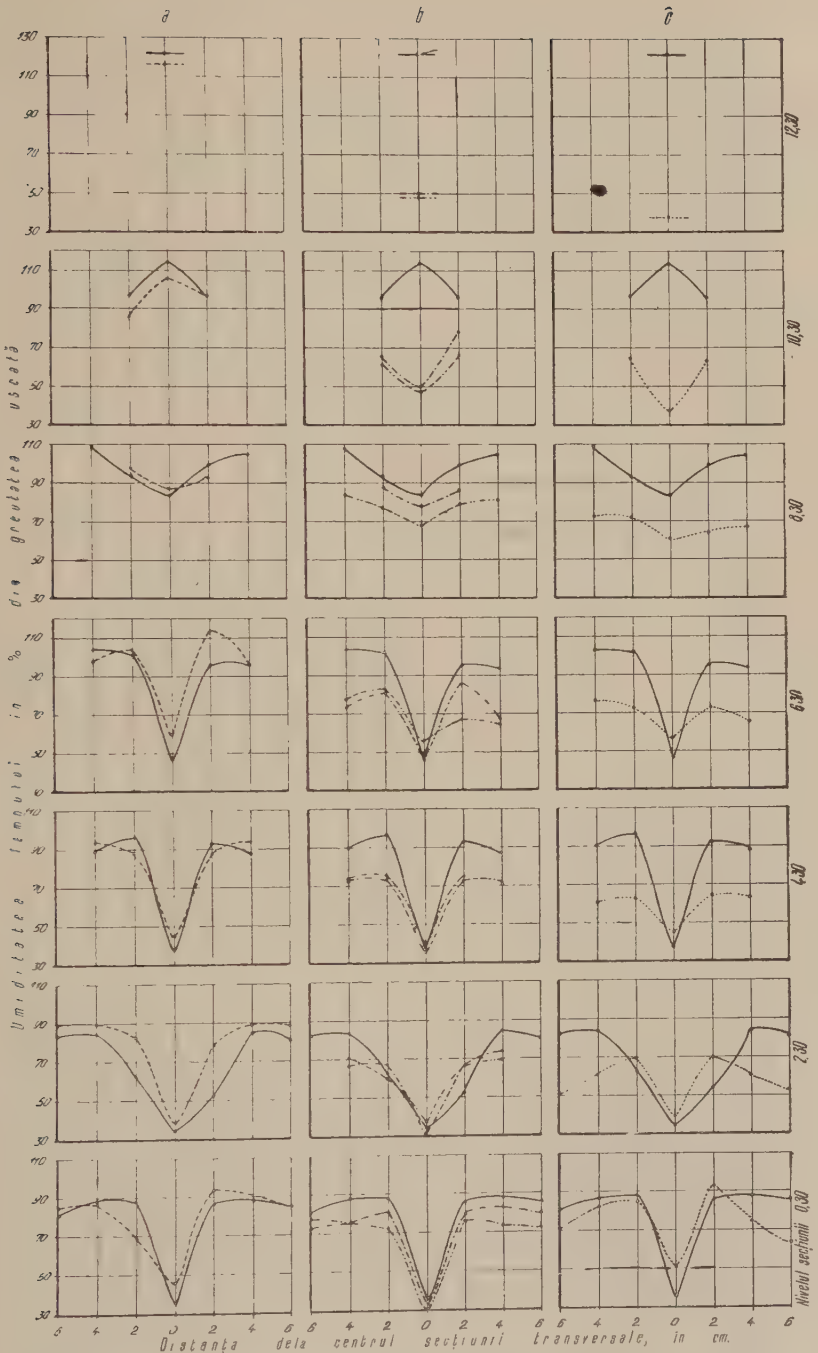


Fig. 3. — Umiditatea medie a lemnului în secţiune transversală la diferite nivele ale tulpinii pinilor (măsurată în mai)

a, arbori sănătoşi (————) şi arbori cu 1/4 din coroană uscată (— . — . — . —); *b*, arbori sănătoşi (————) şi arbori cu 2/4 (— . — . — . —) şi 3/4 (— .. — .. — .. —) din coroană uscată; *c*, arbori sănătoşi (————) şi arbori cu coroana total uscată .....).

b. *Arborii din categoriile a III-a și a IV-a cu 2/4 respectiv 3/4 din frunziș uscat* (fig. 3 *b*)

La acești arbori, în general, cantitatea de apă din lemn este mai scăzută decît aceea a arborilor sănătoși, și a arborilor din categoria a II-a.

De la baza tulpinii în sus, pînă la 2,3 (4,3) m umiditatea lemnului în secțiune transversală, la arborii din cateogriile a III-a și a IV-a față de arborii sănătoși, se micșorează treptat, mai ales în zona centrală a secțiunilor.

Pe porțiunea de tulpină de la 2,3 (4,3) la 6,3 (8,3) m către centrul secțiunii, umiditatea lemnului înregistrează o sporire față de arborii sănătoși. Aceasta dovedește că și la acești arbori are loc un stocaj al apei, care se manifestă la un nivel mai ridicat al tulpinii, decît la arborii din categoria a II-a și se limitează aici numai la zona centrală a secțiunilor transversale, cum se poate vedea din fig. 4 *b* și *c*. Stocajul apei este mai puțin evident la arborii din categoria a IV-a.

Pe aceeași porțiune de tulpină, dar în zona periferică a secțiunii transversale din contră umiditatea lemnului este mai coborîtă decît la arborii sănătoși.

Pe porțiunea de la 6,3 (8,3) m în sus, în zona centrală a secțiunilor, cantitatea de apă din lemn scade brusc, sub jumătatea umidității lemnului de la arborii sănătoși. Către vîrful tulpinii, umiditatea lemnului este mai coborîtă în zona centrală decît în cea periferică, adică o situație inversă decît la arborii sănătoși.

Observațiile ne-au arătat, că porțiunea de la vîrf a tulpinii, în care se află o umiditate mai sporită la periferie decît la centru, iar umiditatea din zona centrală scade la jumătate, este în curs de uscare.

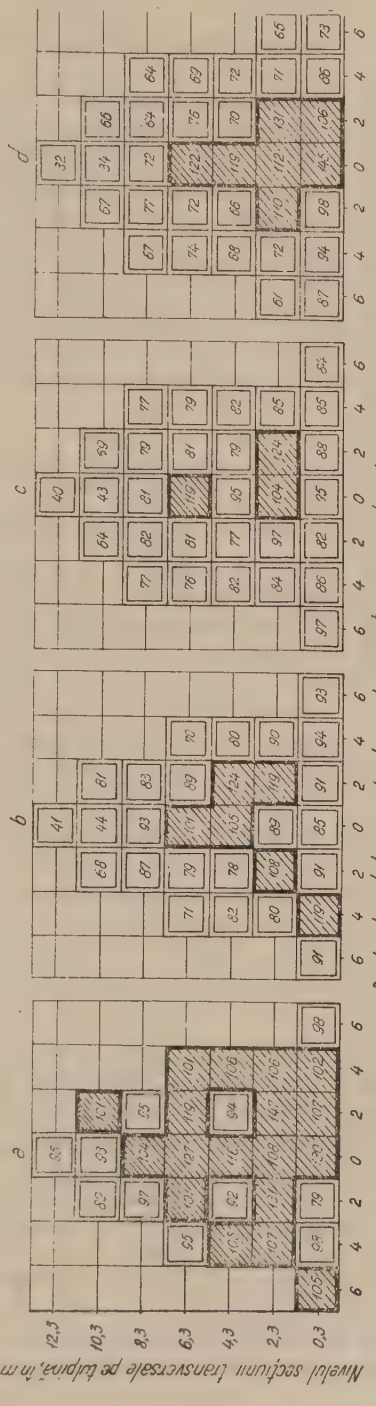


Fig. 4.— Raportul procentual dintre umiditatea medie a lemnului pinilor cu coroana în diferite grade de uscare și a celor sănătoși (măsurători în luna mai). Pătratele reprezintă locul de unde s-au luat probele din secțiunile tranversale la diferite nivele ale tulpinii. *a*, arbori cu 1/4 din coroană uscată; *b*, arbori cu 2/4 din coroană uscată; *c*, arbori cu 3/4 din coroana uscată; *d*, arbori cu coroana total uscată

c. Arborii din categoria a V-a cu coroana uscată (fig. 3, c)

La aceşti arbori încă în viaţă, scăderea umidităţii din lemn este mai accentuată decît la arborii din celelalte categorii (fig. 9).

De la bază pînă la 8,3 m se observă o stocare puternică a apei ca şi la arborii din categoria a II-a. Spre deosebire de aceştia, aici stocajul se observă exclusiv în duramen; în alburn are loc o coborîre a umidităţii cu 20—40%, faţă de arborii sănătoşi (fig. 4, *d*).

De la 8 m în sus tulpina este uscată.

Valorile medii ale umidităţii, calculate pe secţiunea transversală, ne arată într-un mod mai evident, o scădere treptată a umidităţii lemnului de la arborii de categoria I către cei de categoria a V-a, precum şi acumularea apei la baza tulpinii arborilor din categoria a II-a şi a V-a (fig. 5).

Determinările făcute în luna septembrie

1. Arbori sănătoşi (martori)

La arborii sănătoşi s-au constatat următoarele (fig. 6 şi 7):

Valoarea medie a umidităţii lemnului din întreaga tulpină este puţin mai scăzută decît cea măsurată în luna mai, raportul fiind de 82% faţă de 84% (tabloul nr. 1).

Tabloul nr. 1

Umiditatea medie *) a lemnului de tulpină la arbori din categorii diferite de uscare, specia pin negru, în % din greutatea uscată

Data la care s-au luat probele	Categoria de arbori				
	verzi	1/4 ace uscate	2/4 ace uscate	3/4 ace uscate	uscaţi
1 iunie 1954	84	84	70	68	65
20 septembrie 1954	82	83	74	72	68

*) Este vorba de valoarea medie a umidităţii lemnului din întreaga tulpină, determinată pe baza totalului de probe.

Valorile umidităţii lemnului din zona centrală a secţiunilor tulpinii sînt mai ridicate în septembrie decît cele măsurate în mai (fig. 3, *a* şi 5, *a*). Aceasta ne indică, că în decursul perioadei mai—septembrie s-a acumulat o rezervă de apă în zona centrală a cilindrului lemnos.

Valorile umidităţii lemnului către periferia secţiunilor pe o zonă de 2—3 cm de la cambiu către interior, sînt mai coborîte decît cele măsurate în luna mai. Se vede deci că în această perioadă uscată a sezonului vegetativ se produce un deficit de apă în lungul inelelor lemnoase periferice. Astfel se realizează, faţă de valorile măsurate în mai, o repartizare mai uniformă a umidităţii lemnului în cuprinsul secţiunilor transversale.

În acest timp, în secţiunile transversale se evidenţiază o diferenţă între cantitatea de apă din partea umbrită şi cea însorită a tulpinii (fig. 8).

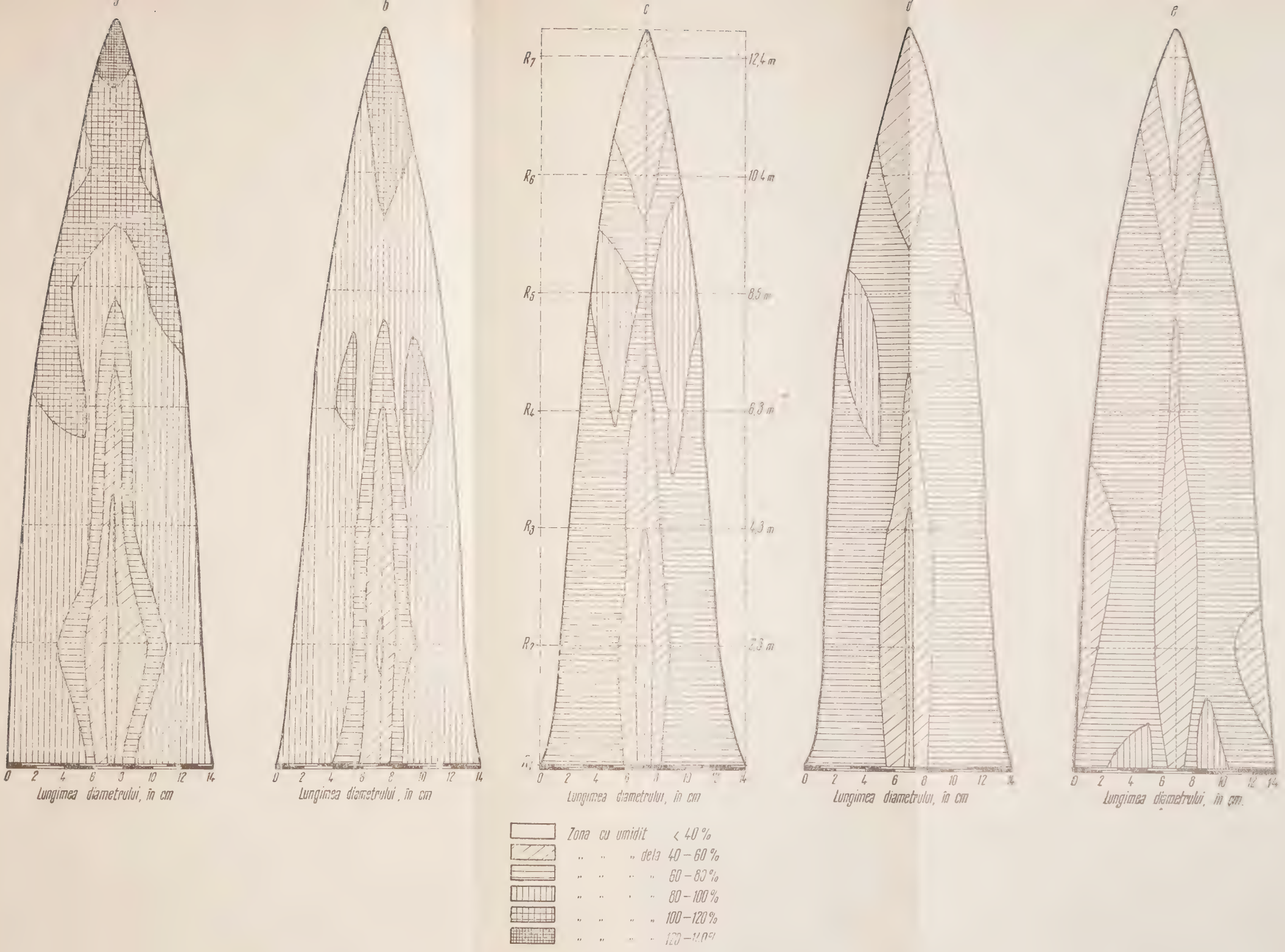


Fig. 5. — Repartizarea umidității lemnului în secțiunea longitudinală a tulpinii (măsurătorile făcute în luna mai).

a. arbori din categ. I; b. arbori din categ. a II-a; c. arbori din categ. a III-a; d. arbori din categ. a IV-a; e. arbori din categ. a V-a.

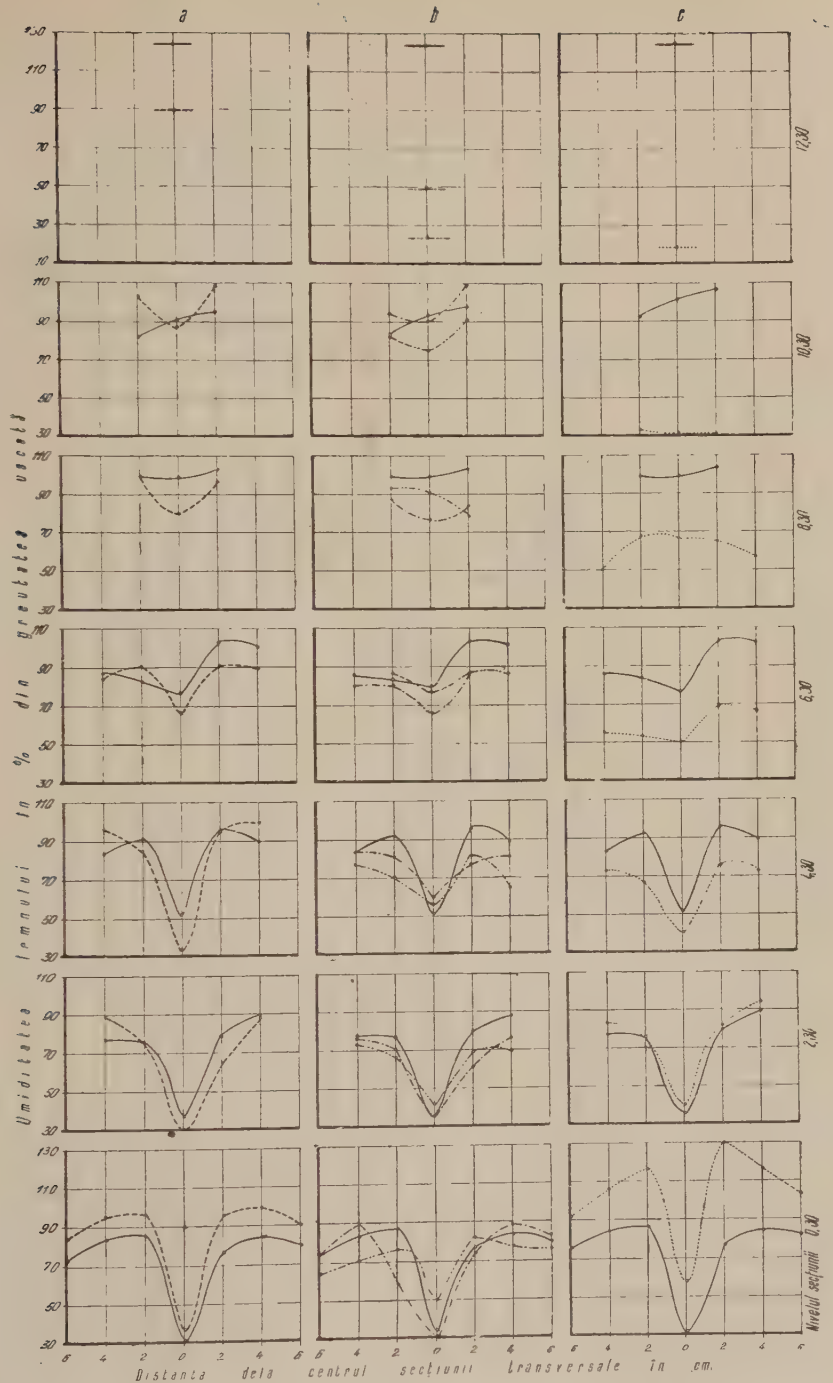


Fig. 6. — Umiditatea medie a lemnului în secțiune transversală la diferite nivele ale tulpinii pinilor (măsurători făcute în luna septembrie).

a, arbori sănătoși (————) și arbori cu 1/4 din coroană uscată (—.—.—.—.—); *b*, arbori sănătoși (————) și arbori cu 2/4 (—.—.—.—.—.) și 3/4 (—..—..—..—..—..) din coroană uscată; *c*, arbori sănătoși (————) și arbori cu coroana total uscată (.....).

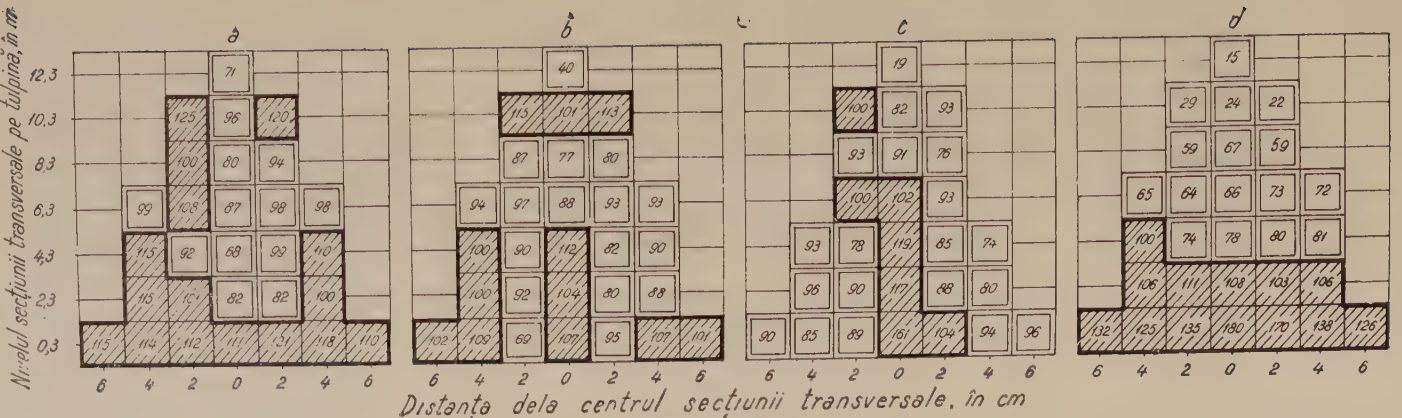


Fig. 7. — Raportul procentual dintre umiditatea medie a lemnului pinilor cu coroana în diferite grade de uscare și a celor sănătoși (măsurători făcute în luna septembrie).

Pătratele reprezintă locul de unde s-au luat probele din secțiunile transversale la diferite nivele ale tulpinii. *a*, arbori cu 1/4 din coroană uscată ; *b*, arbori cu 2/4 din coroană uscată : *c*, arbori cu 3/4 din coroana uscată ; *d*, arbori cu coroana total uscată ;

Fig. 8. — Raportul procentual al umidității lemnului pe secțiunea transversală între jumătatea umbrită și cea însorită a tulpinii. În negru se arată surplusul de apă în procente față de jumătatea însorită.

2. Comparaţie între arborii în curs de uscare şi cei sănătoşi (f g. 9)

În acelaşi mod ca mai înainte vom proceda la o comparaţie între arborii sănătoşi şi arborii în curs de uscare, împărţiţi de noi în trei grupe. Totodată vom face o comparaţie între măsurătorile efectuate în mai şi cele din septembrie.

Fig. 9. — Umiditatea medie a lemnului tulpinii calculată pe întreaga secţiune la diferite nivele ale tulpinii în cursul lunii mai (*c*) şi în cursul lunii septembrie (*b*).

——— arbori sănătoşi (categ. I); – – – – – – – – – arbori cu 1/4 din frunziş uscat (categoria a II-a); – . – . – . – arbori cu 2/4 din frunziş uscat (categ. a III-a); – . . – . . – . . arborii cu 3/4 din frunziş uscat (categ. a IV-a); ..... arborii cu coroana uscată (categ. a V-a).

a. *Arborii din categoria a II-a cu 1/4 frunziș uscat*
(fig. 5-a și 6-a)

α. Comparație între arborii din categoria I și a II-a pe baza măsurătorilor din septembrie și mai.

La acești arbori cantitatea de apă din lemn se menține ca și în luna mai aproape egală cu aceea găsită la arborii sănătoși (82 și 83%).

La baza tulpinii are loc o acumulare de apă (duramen umed).

În restul tulpinii se manifestă o coborîre a umidității lemnului în zona centrală (duramen).

Vîrful pe o lungime de 2 m tinde să se usuce; imediat sub vîrful uscat se produce o accentuată acumulare de apă în zona periferică (alburn).

În general rezultă, că la acești arbori zona centrală a lemnului este mai săracă în apă, iar cea periferică mai bogată în apă decît la arborii sănătoși. Înseamnă că se produce o cedare de apă din zona centrală către cea periferică.

β. Comparație între umiditatea lemnului măsurată în septembrie și mai la arborii din categoria a II-a.

Valoarea medie a lemnului pentru întreaga tulpină este în mai de 84%, iar în septembrie de 83%, deci aproape egală.

La majoritatea arborilor din această categorie se produce din mai pînă în septembrie, uscarea vîrfului tulpinii pe o lungime de 2 m.

Acumularea de apă de la baza tulpinii se limitează pe o porțiune de 2—4 m, în timp ce în mai aceasta se observă pe o porțiune de 6—8 m.

În luna septembrie se accentuează acumularea de apă din zona periferică a porțiunii de tulpină de sub vîrful uscat, care în luna mai este puțin evidentă (fig. 10).

b. *Arborii din categoriile a III-a și a IV-a cu 2/4, respectiv 3/4 din frunziș uscat* (fig. 6, *b*, 7, *b*, *c*)

α. Comparație cu arborii sănătoși pe baza măsurătorilor din septembrie și mai.

Procentul mediu de umiditate a lemnului pe întreaga tulpină coboară la aceștia la 74%, respectiv la 72%, față de procentul de umiditate al arborilor sănătoși, care are o valoare de 82% (tabloul nr. 1).

La arborii de categoria a II-a cum s-a văzut, se produce o acumulare de apă la baza tulpinii pe toată secțiunea transversală. La arborii de categoria a III-a și a IV-a acumularea de apă de aici se restrînge progresiv în duramen; aici se poate vorbi de un adevărat duramen umed. Paralel cu această limitare a acumulării de apă, în zona centrală are loc o ridicare a nivelului duramenului umed.

Ca și la arborii din categoria a II-a se pune în evidență o nouă acumulare de apă în porțiunea de tulpină aflată imediat sub vîrful uscat. Acest fenomen se accentuează de la arborii de categoria a II-a către cei de categoria a III-a și scade de la arborii de categoria a III-a către cei de cate-

goria a IV-a. La ultimele categorii de arbori, în mai nu se înregistrează în această porțiune o acumulare de apă.

Din cele arătate, se constată că la arborii din categoriile a III-a și a IV-a zona centrală a lemnului are o umiditate mai mare, iar cea periferică o umiditate mai mică, decît la arborii sănătoși.

β. Comparație între umiditatea lemnului măsurată în mai și cea măsurată în septembrie la arborii din categoriile a III-a și a IV-a.

Valoarea medie a umidității lemnului din întreaga tulpină este ceva mai ridicată în septembrie decît în mai și anume 74% la arborii de categoria a III-a, respectiv 72% la arborii de categoria a IV-a, față de 70%, respectiv 68%. Aceasta ne arată că în perioada mai—septembrie s-a produs la aceste categorii de arbori, în zona centrală a tulpinii, o acumulare puternică de apă. Rezultă deci, că s-a acumulat în zona centrală a tulpinii mai multă apă decît a putut absorbi curentul de transpirație, provocat de frunzișul rămas în viață.

Aglomerarea de apă din tulpină, care s-a produs în mai pe porțiunea de la 2 la 7 m, în septembrie se deplasează înspre baza tulpinii, astfel că se întinde de la nivelul solului pînă la 6—8 m și în același timp cum s-a mai arătat, tinde să se restrîngă spre duramen.

La arborii de categoria a III-a se produce o aglomerare de apă imediat sub vîrful uscat, care la arborii de categoria a IV-a este mai puțin evidentă.

La arborii de categoria a IV-a, care în mai prezintă o scădere generală a umidității din lemn față de arborii sănătoși, în luna septembrie acumulează mari cantități de apă în duramen, atingînd la baza tulpinii valori pînă la 160%.

c. *Arborii din categoria a V-a, cu coroana uscată*

α. Comparație cu arborii sănătoși pe baza măsurătorilor făcute în luna septembrie (fig. 6, *c* și 7, *d*).

Procentul mediu de umiditate a lemnului pe întreaga tulpină coboară puternic la acești arbori față de arborii sănătoși, în raportul de 68% față de 82%.

La baza tulpinii pe întreaga secțiune se accentuează și mai mult stocajul apei.

În zona centrală, umiditatea lemnului raportată la aceea a arborilor sănătoși are valori cuprinse între 135 și 180% (fig. 7, *d*). În continuare pornind de la bază spre vîrf umiditatea scade rapid.

Pe o porțiune de 4—5 m de la vîrf în jos, tulpina este complet uscată. În general se produce o uscare mai pronunțată a zonei centrale decît a zonei periferice.

β. Comparație între umiditatea lemnului măsurată în mai și cea măsurată în septembrie la arborii din categoria a V-a.

În septembrie se mărește mai mult cantitatea de apă de la baza tulpinii și în același timp înaintează dinspre vîrf către bază procesul de uscare.

Valoarea umidităţii medii a lemnului tulpinii este mai ridicată în septembrie decît în mai şi anume 68% faţă de 65%. Aceasta se datoreşte accentuării aglomerării apei la baza tulpinii (fig. 7, *d*) care compensează puternica uscare ce se produce în acelaşi timp de la vîrf spre bază. În acest caz, fenomenul de acumulare a apei la baza tulpinii este foarte accentuat pe întreaga secţiune a sa.

VARIAŢIA UMIDITĂŢII LEMNULUI TULPINII LA EXEMPLARE DE PIN NEGRU RĂNITE PRIN GĂURIRE, INELATE, DEZRĂDĂCINATE ŞI RETEZATE

Printr-o serie de experienţe s-a căutat să se găsească corelaţia dintre umiditatea lemnului şi uscarea arborilor provocată prin diferite mijloace de perturbare a regimului apei la pinul negru (3).

Experienţele s-au instalat într-o plantaţie din pădurea Scroviştea situată în apropiere de gara cu acelaşi nume de pe linia ferată Bucureşti—Ploieşti. Pentru experimentare s-au ales exemplare de pin negru în vîrstă de 50 de ani pe cît posibil de aceleaşi dimensiuni şi anume : înălţimi între 16 şi 17 m şi diametre la sol între 18 şi 20 cm. În această plantaţie, pinul a avut pînă la 35 de ani o creştere activă, iar de la această vîrstă creşterile s-au încetinit, după cum arată brusca micşorare a lăţimii inelelor anuale. Cu toate acestea, în anii de secetă din perioada 1945—1950 pinul negru, în acest loc, s-a dovedit rezistent.

La cîte două exemplare de pin s-au executat următoarele operaţiuni :

1. *Găurirea tulpinii.* Aceasta s-a practicat cu burghiul Preesler, din 2 în 2 m. La aceste nivele s-a scos succesiv cîte o epruvetă, de lungime egală cu diametrul secţiunii, la intervale de 5, 10, 20 şi 50 de zile. Găurirea tulpinii la nivelele indicate s-a făcut succesiv de sus în jos, de-a lungul unei spirale la intervale, pe verticală, de 3 cm.

În urma găuririi tulpinii s-a produs o modificare a presiunii interne din ţesuturile lemnului, care la rîndul ei a micşorat forţa de sugere exercitată de transpiraţie. Prin această experienţă s-au produs exemplarelor studiate răni mecanice, asemănătoare cu acelea produse de insectele xilofage.

2. *Inelarea tulpinii.* Scoarţa a fost înlăturată de jur împrejurul tulpinii, pe o lăţime de 3 cm, la o distanţă de 30 cm de la nivelul solului.

În modul acesta au fost scoase din funcţiune o parte din traheidele situate în inelele lemnoase periferice, în care a pătruns aer. Totodată încetează alimentarea rădăcinilor cu materii plastice şi ca atare se micşorează puterea de absorbţie a apei.

3. *Scoaterea arborilor din pămînt.* Această operaţie a avut ca scop provocarea unei uscări lente a arborilor experimentaţi. În scopul propus s-au izolat o parte din rădăcinile arborilor într-un balot de pămînt, de

forma unui cilindru cu diametru de un metru și înălțimea de un metru așa cum se obișnuiește la transplantarea arborilor. Suprimarea unei părți însemnate din rădăcinile arborilor, ca și uscarea treptată a solului din balot, a determinat uscarea lor.

4. Retezarea comletă a tulpinii dela suprafața solului și parafinarea suprafeței secționate. Tulpinile dezrădăcinate și retezate au fost ancorate în poziție verticală spre a fi menținute în condiții cît mai apropiate de cele avute mai înainte.

În cazul experiențelor arătate la punctele 2 și 4, s-a procedat la scoaterea de epruvete necesare determinării umidității lemnului, în același mod ca la experiența de la punctul 1.

Epruvetele scoase de la toți arborii experimentați se introduceau în vase de sticlă ermetic închise. Determinarea umidității lor s-a făcut prin metoda gravimetrică și s-a raportat la greutatea absolut uscată a lemnului.

Variația umidității lemnului la categoriile de arbori experimentați a fost urmărită la nivelele tulpinilor și la intervalele de timp arătate mai înainte (fig. 11).

Pe baza măsurătorilor făcute se constată următoarele :

1. Arbori cu tulpina găurită (fig. 11, *a*)

Rănile practicate în tulpini produc variații ale umidității lemnului, care se aseamănă cu acelea găsite la arborii cu coroana uscată în diferite grade datorită secetei, analizate mai înainte.

În general, se constată o micșorare a umidității lemnului tulpinii, de la vîrf în jos proporțională cu timpul scurs de la rănire. Astfel din figura 11 se observă că umiditatea lemnului scade sub normal, după cinci zile începînd de la 12 m, după 10 zile de la 10 m, după 20 de zile de la 7 m și în sfîrșit după 50 de zile de la 4,5 m în sus. La arborii vătămați, după 20 de zile de la rănire, începe să se manifeste uscarea tulpinii pe o porțiune de 1—2 m.

Măsurătorile făcute în intervalul de 5 și 10 zile de la începutul experimentării ne arată că pe porțiunea de tulpină de la bază și pînă la 12 (10) m, umiditatea lemnului are variații în plus sau în minus față de cea normală. Aceste variații oglindesc reacția plantei în urma șocului provocat de rănire. Se remarcă, cu mici abateri, o tendință de slabă acumulare a apei pe porțiunea de tulpină de la bază pînă la 4 m, o scădere între 4 și 8 m și o nouă acumulare între 8 și 10 (12) m. Acumulări de apă asemănătoare s-au găsit și la arborii cu 1/4 și 2/4 din coroană uscată în urma secetei.

După 20 de zile de la rănire, zona de acumulare a apei se deplasează între 4 și 6 m, situația pe care am găsit-o la arborii cu 3/4 din coroană uscată.

În sfîrșit măsurătorile făcute la 50 de zile de la începutul experimentării, pun în evidență fenomenul de duramen umed de la 0 la 4 m de la baza tulpinii, constatat la arborii cu coroana total uscată.

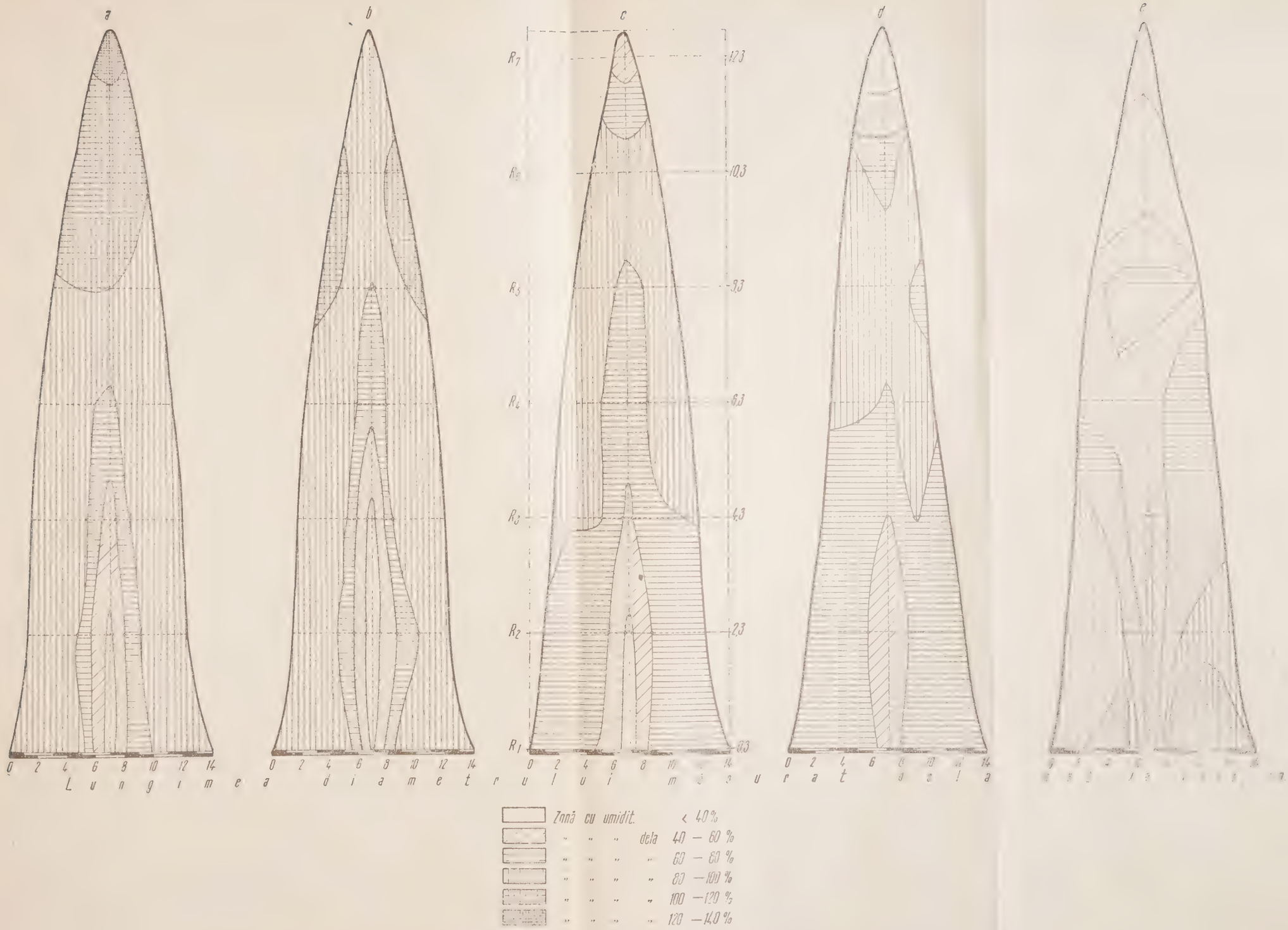


Fig. 10. — Repartizarea umidității lemnului în secțiunea longitudinală a tulpinii (măsurătorile făcute în luna septembrie).

a, arbori din categ. I; *b*, arbori din categ. a II-a; *c*, arbori din categ. a III-a; *d*, arbori din categ. a IV-a; *e*, arbori din categ. a V-a.

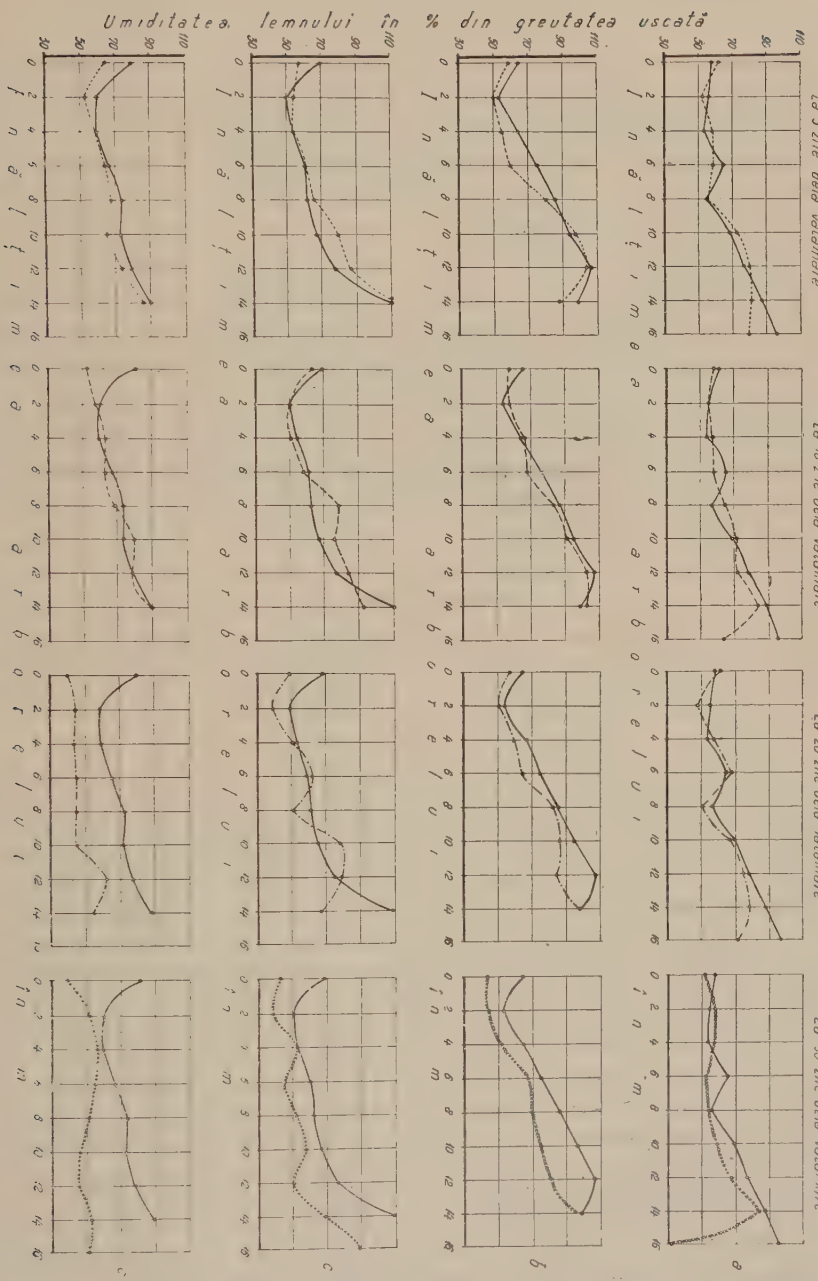


Fig. 11. — Umiditatea lemnului la diferite nivele ale tulpinilor de pin negru.

a, arbori vătămați prin găurire; *b*, arbori vătămați prin inelare; *c*, arbori scoși cu balot de pământ; *d*, arbori cu tulpina retezată.

——— umiditatea lemnului la începutul experienței; . . . . . umiditatea lemnului la 5 zile de la vătămare; — — — — — — — — umiditatea lemnului la 10 zile de la vătămare; — . — . — . —. umiditatea lemnului la 20 de zile de la vătămare; × × × × × × umiditatea lemnului la 50 de zile de la vătămare.

2. Arborii cu tulpina inelată (fig. 11, *b*)

Inelarea tulpinii provoacă moartea arborilor după circa patru luni. Deci în timpul experienţelor arborii au fost în viaţă.

În primele cinci zile de la inelare se înregistrează un şoc, care se manifestă prin scăderea bruscă a umidităţii lemnului în tot lungul tulpinii, cu o mică abatere între 9 şi 12 m.

După 10 zile, umiditatea lemnului se ridică pînă la valori aproape egale cu cele normale.

În intervalul de la 20 la 50 de zile, arborele intră în procesul de uscare, care se evidenţiază printr-o micşorare din ce în ce mai accentuată a umidităţii lemnului în tot lungul tulpinii. Este interesant de reţinut că în tot intervalul în care s-au făcut măsurătorile, vîrful tulpinii se menţine verde şi coroana se usucă de la mijloc către vîrf şi bază, ceea ce ne explică valorile mai ridicate ale umidităţii lemnului de la baza şi vîrful coroanei.

Se mai observă că în general, umiditatea lemnului la 20 şi 50 de zile scade mai puternic pe porţiunea de tulpină din cuprinsul coroanei.

3. Arborii cu rădăcinile retezate (fig. 11, *c*)

Aceşti arbori au fost scoşi cu un balot de pămînt în rază de 50 cm şi înălţime de 1 m şi ţinuţi în poziţie verticală.

În aceste condiţii pinii se usucă, pe timp de secetă, în 30—40 de zile, păstrînd după aceea încă smocuri de ace verzi.

Spre deosebire de datele obţinute la arborii inelaţi, aici după 5 zile de la scoaterea arborilor din pămînt are loc o creştere a umidităţii lemnului în tot lungul tulpinii cu o excepţie la baza ei. După 10 zile se manifestă o scădere a umidităţii lemnului de la baza tulpinii pînă la 6 m şi pe o mică distanţă de la vîrful ei. Pe porţiunea de tulpină din cuprinsul coroanei cantitatea de apă din lemn sporeşte. După 20 de zile se accentuează scăderea umidităţii lemnului de la baza şi vîrful tulpinii şi începe să se manifeste o coborîre a acesteia şi pe porţiunea de tulpină dinspre baza coroanei.

La 50 de zile coroana este total uscată, iar umiditatea lemnului este puternic micşorată în tot lungul tulpinii, cu o excepţie la 4 m de la baza tulpinii.

În procesul de uscare a pinilor scoşi cu balot de pămînt se disting trei etape. În prima fază se produce o deplasare a apei din rădăcină în tulpină. Cînd începe să se reducă absorbţia apei din sol de către rădăcini se manifestă un deficit de apă la baza tulpinii, care se măreşte treptat în decursul timpului. În a doua fază sub acţiunea exercitată de transpiraţie, disponibilul de apă din lemn se concentrează în porţiunea de tulpină din cuprinsul coroanei, unde se constată umiditatea lemnului sporită. În acest timp, arborii intră în starea de ofilire permanentă şi vîrful lor începe să se usuce. În sfîrşit, după 20 de zile de la vătămarea arborelui disponibilul de apă din lemn este consumat treptat ceea ce conduce la o scădere a umidităţii lemnului în tot lungul tulpinii. În arborii uscaţi se mai păstrează umiditatea lemnului mai ridicată la circa 4 m de la baza tulpinii.

Pierderea de apă, ca valoare relativă, este mai accentuată pe porțiunea de tulpină din jumătatea superioară a coroanei : ca valoare absolută însă, umiditatea lemnului este cea mai coborîtă la baza tulpinii.

4. Arborii cu tulpina retezată (fig. 11, *d*)

Retezarea tulpinii s-a făcut la 30 cm de la nivelul solului. După cum s-a arătat, secțiunea tulpinii a fost acoperită cu parafină ca pierderea apei să se facă mai lent ; arborii retezați au fost menținuți în picioare, pentru ca transpirația coroanei să aibă loc în condițiile dinainte.

După 5 zile se produce o scădere a umidității lemnului, de 4—5% față de valoarea inițială, aproape uniformă în tot lungul tulpinii. La 10 zile de la tăiere, umiditatea lemnului scade spre baza tulpinii pînă la 2 m, iar spre vîrf se apropie de valoarea umidității inițiale. După 20 de zile arborele se usucă și umiditatea lemnului scade puternic.

În acest caz șocul produs prin retezare se manifestă printr-o coborîre a umidității lemnului la 5 zile după tăiere în tot lungul tulpinii și apoi o ridicare a acesteia la 10 zile în porțiunea de tulpină de sub inserția coroanei și de la jumătatea coroanei.

Se mai observă o rezistență la uscare a vîrfului, care se produce o dată cu uscarea întregii coroane, spre deosebire de cazul anterior, cînd uscarea se manifestă mai întîi la vîrful tulpinii.

CONCLUZII

Urmărind variația umidității lemnului la pinii cu coroana în diferite grade de uscare, în comparație cu cei sănătoși, pe baza măsurătorilor făcute în luna mai, putem observa următoarele :

În prima etapă, cînd coroana este uscată în proporție de 1/4, are loc o acumulare puternică de apă în tot cuprinsul tulpinii, pînă aproape de vîrf. Aceasta este cauzată de micșorarea cuantumului de transpirație, datorită uscării unei părți din frunziș ; deci forța de sucțiune exercitată de transpirație nu mai este în măsură să ridice apa acumulată primăvara în tulpină prin absorbția rădăcinilor, care funcționează normal.

Într-o fază mai înaintată de uscare a coroanei, rezerva de apă din lemn scade în general, menținîndu-se ceva mai ridicată în zona centrală a tulpinii la o oarecare distanță de baza sa ; aceasta ne indică, că rădăcinile, în urma reducerii într-o proporție mai mare a aparatului foliaceu nu mai funcționează normal, își micșorează capacitatea de absorbție și împing în tulpină o cantitate de apă mai redusă. Forța de sucțiune exercitată de frunzișul rămas în viață deși redusă, absoarbe apa acumulată în lemn, începînd de la bază, ceea ce produce o deplasare a surplusului de apă ceva mai sus. În acest timp, nu sînt în măsură să acopere deficitul de apă produs la baza tulpinii.

Fenomenul descris se accentuează de la arborii cu 2/4 către cei cu 3/4 din frunziș uscat.

În faza premergătoare uscării totale a pinilor, cînd coroana este total uscată şi tulpina se menţine încă în viaţă pînă la circa 6—8 m se produce din nou, ca şi la arborii cu frunzişul uscat în proporţie de 1/4, o acumulare puternică de apă în duramen, mai accentuată la baza tulpinii. Aceasta se explică prin faptul că rădăcinile continuă să funcţioneze un timp şi în lipsa aparatului foliaceu.

A. Mathiesen a observat că după retezarea tulpinii sub nivelul de inserţie al coroanei, dacă se injectează o substanţă colorată la baza tulpinii aceasta se ridică în sus (4). Experienţa aceasta arată că după înlăturarea coroanei pe cale artificială sau prin uscare naturală se produce o acumulare de apă în tulpină, fenomen descris de Münch la brazii în curs de uscare şi numit duramen umed (Nasskern).

Comparînd rezultatele măsurătorilor făcute în cursul lunii mai şi septembrie la pinii cu coroana în diferite grade de uscare faţă de pinii sănătoşi rezultă următoarele:

În anul 1954, cînd s-au executat măsurătorile, regimul de precipitaţii a fost destul de favorabil vegetaţiei pinilor. În asemenea condiţii, în cursul sezonului de vegetaţie arborii cu 1/4 pînă la 3/4 din coroană uscată îşi măresc conţinutul de apă în tulpină, pînă aproape de vîrf. Toamna se accentuează pierderea apei la vîrful tulpinii, care se usucă pe o porţiune cu atît mai mare cu cît este mai înaintat procesul de uscare a coroanei.

La arborii cu 1/4 din coroană uscată se remarcă o tendinţă de puternică acumulare a apei atît în alburn cît şi în duramen şi o altă regiune de acumulare sub vîrful uscat.

La arborii cu 2/4 din coroană uscată, acumularea de apă este mai redusă iar cele două zone de acumulare arătate mai sus sînt mai evidente.

La arborii cu 3/4 din coroană uscată, se produce o puternică acumulare de apă în duramen, la baza tulpinii (161%) şi se reduce cantitatea de apă din zona de acumulare situată sub nivelul de uscare a tulpinii.

În sfîrşit, la arborii cu coroana total uscată, fenomenul de duramen umed este foarte accentuat la baza tulpinii, umiditatea atingînd valori de 180%.

Măsurătorile făcute în septembrie au scos în evidenţă un nou fenomen de acumulare a apei, imediat sub nivelul uscării vîrfului. Acesta îl interpretăm ca un mijloc de apărare a arborilor împotriva propagării uscării şi a pătrunderii înspre lemnul sănătos a ciupercilor xilofage. Fenomenul se datoreşte faptului că apa acumulată în porţiunea vie a tulpinii nu mai este ridicată în sus în porţiunea uscată a tulpinii.

Măsurătorile comparative din mai şi septembrie ne arată că în anii cu precipitaţii normale pinii vătămaţi de secetă în anii anteriori trec printr-o perioadă critică de mare consum de apă în decursul lunii mai. Ei îşi pot recupera rezerva de apă în decursul verii, cu excepţia vîrfului, care la arborii cu coroana uscată mai mult de 1/2 se usucă în mod inevitabil.

★

Rezultatele măsurătorilor asupra umidităţii lemnului în diferitele cazuri de vătămare a arborilor ne conduc la următoarele concluzii:

1. Vătămarea prin găurirea tulpinii, produce fenomene de uscare asemănătoare cu cele care s-au constatat la arborii cu coroana uscată în diferite stadii datorită secetei. Simptomul principal al acestei vătămări este uscarea vîrfului tulpinii pe o porţiune de 1—2 m care se manifestă în primele cinci zile de la efectuarea vătămării. În rest se produce o tendinţă de restabilire a umidităţii lemnului în tot lungul tulpinii, mai accentuat la baza ei.

2. Inelarea provoacă mai întîi un şoc, care se manifestă în primele cinci zile printr-o scădere bruscă a umidităţii lemnului de la baza tulpinii şi pînă la jumătatea coroanei şi apoi o tendinţă de restabilire a umidităţii iniţiale a lemnului. Arborii astfel vătămaţi se usucă, în cursul cărui proces se remarcă după 10 zile o scădere rapidă a umidităţii lemnului în tot lungul tulpinii.

Se mai remarcă o rezistenţă la uscare a vîrfului.

Modul deosebit cum au reacţionat arborii la găurirea şi inelarea tulpinii ne indică că la arborii inelaţi, luarea epruvetelor pentru determinarea umidităţii lemnului, în decursul perioadei de uscare care a provocat găurirea tulpinii, nu a modificat esenţial variaţia umidităţii lemnului la arborii inelaţi.

3. Scoaterea arborilor cu balot de pămînt ne dă indicaţii asupra variaţiei umidităţii lemnului provocată de micşorarea absorbţiei apei prin rădăcini. În aceste cazuri un simptom constant este micşorarea cantităţii de apă care se produce pe porţiunea de 1—2 m de la baza tulpinii, în primele 10 zile de la efectuarea vătămării.

Un alt simptom îl mai constituie ridicarea umidităţii lemnului pe porţiunea de tulpină din cuprinsul coroanei. În sfîrşit şi în acest caz se produce o uscare a arborilor.

4. Retezarea tulpinii conduce la o uscare foarte rapidă a lemnului, fapt îndeajuns de cunoscut.

5. Uscarea vîrfului tulpinii se observă la arborii cu rădăcinile vătămate şi cu tulpina găurită. Aceasta ne explică uscarea vîrfului la arborii atacaţi de insectele xilofage.

6. La arborii inelaţi şi retezaţi vîrful se usucă o dată cu întreaga coroană, ceea ce indică un mers rapid al uscării.

ИЗУЧЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ ЧЕРНОЙ СОСНЫ С ПРИЗНАКАМИ ЗАСЫХАНИЯ

II. ДИНАМИКА ВЛАГИ В ДРЕВЕСИНЕ ЗДОРОВЫХ И ЗАСЫХАЮЩИХ ДЕРЕВЬЕВ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Производилось определение содержания влаги в древесине здоровых экземпляров черной сосны, экземпляров находящихся в различной степени естественного засыхания, и искусственно поврежденных деревьев как по длине ствола, так и по глубине древесины.

Измерения, производившиеся в мае и сентябре, привели к следующим заключениям.

1. У сосен, у которых засохла 1/4 кроны, наблюдается накопление влаги в стволе вследствие уменьшения листового аппарата при нормально функционирующих корнях.

2. В более прогрессировавших фазах засыхания кроны (2/4, 3/4 засохшей листвы) замечается снижение влажности древесины по сравнению со здоровыми деревьями, в особенности, в нижней части ствола, что указывает на то, что, наряду с засыханием листьев, происходит нарушение всасывания воды из корней.

3. У деревьев с засохшей кроной, но еще живым стволом, наблюдается зона накопления влаги у основания ствола, где влажность ядра может достигать 160—180%, то-есть в 4—5 раз выше, чем у здоровых деревьев. Это явление известно под названием «мокрого ядра» и объясняется тем, что корни продолжают функционировать в течение некоторого времени и при отсутствии листвы.

4. В средней фазе засыхания на небольшом расстоянии (0,30—0,40 м) от уровня засыхания верхушки ствола наблюдается накопление влаги, которое можно рассматривать как проявление иммунитета, так как образуется препятствие для распространения мицелия разрушающих древесину грибов.

5. Критическим периодом, когда может образоваться дефицит влаги в древесине, является май.

6. У сосен, поврежденных путем просверливания ствола буравом Пресслера, наблюдается такое же явление, как и у деревьев с засохшей вследствие засухи кроной; верхушка ствола засыхает постепенно.

7. Кольцевание ствола вызывает шок, проявляющийся в течение первых 5 дней в снижении влажности древесины, а потом в ее повышении. У поврежденных таким образом деревьев начинается процесс непрерывного увядания в засушливый период лета уже через 10 дней после кольцевания.

8. У вынутых с корнем из земли деревьев засыхание всей кроны происходит очень быстро. Снижение влажности древесины наблюдается от основания ствола по направлению к кроне.

9. У спиленных деревьев происходит сначала резкое понижение влажности древесины в первые 5 дней после резки, после чего дальнейшая потеря влаги происходит более медленно.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Схема поперечного сечения ствола с указанием способа взятия проб.

Рис. 2. — Схема поперечного сечения с указанием трех зон с различной влажностью древесины.

Рис. 3. — Средняя влажность древесины по поперечному сечению на различной высоте ствола сосны (измерения производились в мае). *а)* здоровые деревья (——) и деревья, у которых засохла 1/4 кроны (- - -); *в)* здоровые деревья (——) и деревья, у которых засохло 2/4 (- . - . - .) и 3/4 (- . . - . . - . .) кроны; *с)* здоровые деревья (——) и деревья с совершенно засохшей кроной (. . .).

Рис. 4. — Процентное отношение между средней влажностью древесины сосны с разной степенью засыхания кроны и влажностью древесины здоровых деревьев (в мае). Квадраты показывают места взятия проб из поперечных разрезов на раз-

личной высоте ствола: *а)* Деревья, у которых засохла 1/4 кроны; *в)* деревья, у которых засохло 2/4 кроны; *с)* деревья, у которых засохло 3/4 кроны; *д)* деревья с совершенно засохшей кроной.

Рис. 5. — Распределение влажности древесины по продольному сечению ствола (измерения производились в мае). *а* — деревья I категории; *в* — деревья II категории; *с* — деревья III категории; *д* — деревья IV категории; *е* — деревья V категории.

Рис. 6. — То же, что и на рис. 3 (измерения производились в сентябре).

Рис. 7. — То же, что и на рис. 4 (измерения производились в сентябре).

Рис. 8. — Процентное отношение между средней влажностью древесины по поперечному сечению в затененной половине и влажностью древесины в освещенной солнцем половине ствола. Черным показан избыток влаги в процентах по сравнению с освещенной половиной.

Рис. 9. — Средняя влажность древесины ствола, вычисленная для полного сечения на различной высоте ствола в мае *(а)* и сентябре *(в)*. I категория: здоровые деревья (——); II категория: деревья, у которых засохла 1/4 листвы (- - -); III категория: деревья, у которых засохло 2/4 листвы (-.-.-.); IV категория: деревья у которых засохло 3/4 листвы (-..-..-..); V категория: деревья с совершенно засохшей кроной (...).

Рис. 10. — То же, что и на рис. 5 (измерения производились в сентябре).

Рис. 11. — Влажность древесины черной сосны на различной высоте ствола. *с)* деревья, выкопанные из земли с корнем; *д)* деревья со срезанным сволом. Влажность древесины в начале опыта (——); влажность древесины через 5 дней после повреждения (...); то же через 10 дней после повреждения (- - -); то же через 20 дней после повреждения (-.-.-.); то же через 50 дней после повреждения (x x x).

RECHERCHES DE PHYSIOLOGIE NORMALE ET PATHOLOGIQUE SUR LE PIN NOIR OFFRANT DES SYMPTÔMES DE DESSÉCHEMENT

II. LA DYNAMIQUE DE L'EAU DANS LE BOIS DES SUJETS SAINS OU EN VOIE DE DESSÉCHEMÉENT

(RÉSUME)

La teneur en eau du bois de la tige a été déterminée chez des exemplaires sains de pin noir à différents degrés de dessèchement naturel ou provoqué. Les déterminations ont été faites le long de la tige, ainsi qu'en profondeur.

Les mesures, effectuées aux mois de mai et de septembre, ont donné les résultats suivants :

1. On constate une accumulation d'eau dans la tige des pins dont le quart de la couronne est desséché, accumulation due à la réduction du feuillage alors que le fonctionnement des racines est normal.

2. Si le dessèchement est plus avancé (affectant les 2/4 ou 3/4 de la couronne), l'humidité du bois décroît, par rapport aux exemplaires sains, surtout dans la partie inférieure de la tige, ce qui prouve que le dessèchement du feuillage s'accompagne d'une absorption incomplète d'eau par les racines.

3. Pour les pins à la couronne desséchée, mais à la racine encore vivante, on constate une agglomération d'eau vers la base de la tige, où l'humidité peut atteindre, dans le duramen, 160 à 180%, c'est-à-dire 4 à 5 fois plus que chez les sujets sains. Ce phénomène est connu sous le nom de duramen humide et il est dû au fait que les racines continuent à fonctionner quelque temps, même en l'absence de l'appareil foliaire.

4. A la phase moyenne de dessèchement, on observe, à une faible distance du niveau de dessèchement du sommet de la tige (0,30 à 0,40 m), une agglomération d'eau qui peut être considérée comme un phénomène d'immunité constituant un obstacle à la propagation du mycélium des champignons xylophages.

5. La période la plus critique, durant laquelle des déficits d'eau peuvent se produire dans le bois, est le mois de mai.

6. Chez les pins dont le tronc a été perforé à la sonde de Pressler, on observe le même phénomène que chez les arbres desséchés par suite de la sécheresse : le sommet de la tige se dessèche graduellement.

7. L'écorçage de la tige détermine un choc qui se manifeste, les 5 premiers jours, par une baisse brusque de l'humidité du bois puis, par une hausse de la même. Au cours de la période de sécheresse de l'été, le flétrissement permanent du feuillage des arbres commence 10 jours après l'écorçage.

8. Chez les arbres déterrés, le dessèchement se produit rapidement et affecte toute la couronne. La diminution de l'humidité du bois peut être suivie en allant de la base de la tige, vers le couronne.

9. Chez les arbres coupés, une baisse brusque de l'humidité a lieu, les 5 premiers jours qui suivent la coupe, après quoi la perte de l'eau est plus lente.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Schéma d'une coupe transversale de la tige, montrant le mode de prélèvement des éprouvettes.

Fig. 2. — Schéma d'une coupe transversale de la tige montrant trois zones différentes d'humidité du bois.

Fig. 3. — Humidité moyenne du bois sur une coupe transversale, à différents niveaux de la tige des pins (mesurée au moins de mai). *a*) ———, arbres sains ; — — — —, arbres ayant un quart de la couronne desséché ; *b*) ———, arbres sains ; — . — . — . —, arbres dont les 2/4 de la couronne sont desséchés et — . . — . . — . . , arbres desséchée ; *c*) ———, arbres sains et . . . . . arbres à la couronne entièrement desséchée.

Fig. 4. — Rapport procentuel entre l'humidité moyenne du bois des pins à la couronne affectée de différents degrés de dessèchement et celle des pins sains (mesures effectuées au mois de mai). Les carrés représentent le lieu de prélèvement des éprouvettes sur des coupes transversales pratiquées à différents niveaux de la tige. *a*) arbres ayant 1/4 de la couronne desséché ; *b*) arbre ayant les 2/4 de la couronne desséchés ; *c*)arbres ayant les 3/4 de la couronne desséchés ; *d*) arbres à la couronne entièrement desséchée.

Fig. 5. — Répartition de l'humidité du bois sur une coupe longitudinale (mesures effectuées au mois de mai). *a*) Arbres de Ire catégorie ; *b*) arbres de IIe catégorie ; *c*) arbres de IIIe catégorie ; *d*) arbres de IVe catégorie ; *e*) arbres de Ve catégorie.

Fig. 6. — Même explication que pour la figure 3, avec la différence que les mesures ont été effectuées au mois de septembre.

Fig. 7. — Même explication que pour la figure 4, avec la différence que les mesures ont été effectuées au mois de septembre.

Fig. 8. — Rapport procentuel entre l'humidité du bois de la partie ombragée et celle de la partie ensoleillée de la tige, sur des coupes transversales. La partie noire représente le surplus d'eau, en pour-cent, par rapport à la moitié ensoleillée.

Fig. 9. — Humidité moyenne du bois de la tige, calculée pour la section entière, à différents niveaux, au cours du mois de mai (*a*) et au cours du mois de septembre (*b*). ———, Arbres sains (Ie catégorie) ; — — — —, arbres ayant 1/4 du feuillage desséché (IIe catégorie) ; — . — . — . —., arbres ayant les 2/4 du feuillage desséchés (IIIe catégorie) ; — . . — . . — . ., arbres ayant les 3/4 du feuillage desséchés (IVe catégorie) ; . . . . . , arbres à la couronne entièrement desséchée (Ve catégorie).

Fig. 10. — Même explication que pour la figure 5, avec la différence que les mesures ont été effectuées au mois de septembre.

Fig. 11. — Humidité du bois à différents niveaux de la tige du pin noir. *a*) Arbres à l'écorce perforée ; *b*) arbres écorcés ; *c*) arbres déracinés ; *d*) arbres au tronc coupé. ———, L'humidité du bois au début de l'expérience ; . . . . . , l'humidité du bois 5 jours après la provocation des plaies ; — — — — —, l'humidité du bois 10 jours après la provocation des plaies ; — . — . — . —., l'humidité du bois 20 jours après la provocation des plaies ; × × × l'humidité du bois 50 jours après la provocation des plaies.

BIBLIOGRAFIE

1. Conrad A., *Les mouvements des fluides dans les végétaux*, Bruxelles, 1947.
2. Greenidge H. N. K., *Studies in the Physiology of Forest Trees.* III. *The Effect of Drastic Interruption of Conducting Tissues on Moisture Movement.* American Journal of Botany Baltimore, 1955, vol. 42, nr. 7.
3. Ivanov A. L., Silina A. A. i Telnicher A. I., *O transpiratii polezaşcitnîh polos v usloviiah Derkulskoi stepi.* Botaniceskii jurnal, 1953, t. 38, nr. 2.
4. Mathiesen A., *Die Geschwindigkeit und der Verlauf des Transpirationsstromes bei der Birke.* Kungl. Skogshögskolans Skrifter, Stokholm 1951, nr. 5—6.
5. Vintilă E., *Cercetări asupra densităţii contragerii şi umidităţii lemnului de fag, precum şi asupra formaţiunii inimii roşii la această specie.* Analele I.C.E.F., 1946—1947, seria I, vol. XI.
6. — *Cercetări asupra umidităţii lemnului de stejar în stare verde.* Analele ICEF, 1943, seria I, vol. IX.

BULETIN ŞTIINŢIFIC
SECŢIA DE BIOLOGIE ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE
(SERIA BOTANICĂ)
Tomul IX, nr. 2, 1957

CARACTERUL ŞI ARONDAREA GEOBOTANICĂ A VEGETAŢIEI LEMNOASE ÎN REGIUNILE DE CÎMPIE SUBCARPATICE

DE

AL. BORZA

Comunicare prezentată de C. C. GEORGESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în şedinţa din 7 ianuarie 1957

Geobotanica determină caracterul floristic al unei regiuni, adică apartenenţa la domeniile, regiunile, provinciile, districtele, circumscripţiile şi subcircumscripţiile florei, după caracterul arealgeografic al elementelor sale componente şi după caracterul fitogeografic al fitocenozelor, al covorului vegetal.

Dintre speciile de plante care compun vegetaţia unei regiuni plantele lemnoase sînt acelea, care exprimă mai pregnant caracterul respectiv, deoarece arborii prezintă maximul de producţie şi caracteristice exigenţe faţă de sol şi clima generală a unui loc, reprezentînd şi întinderea maximă pe care a putut-o cuceri şi menţine populaţia lemnoasă în cursul expansiunii sale istorice.

Elementele erbacee joacă în domeniul pădurilor un rol mai subordonat în această privinţă, fiind ele în funcţie de microclimatul de pădure, de condiţiile edafice create de stratul arborescent. În schimb ele păstrează mai bine fazele fitoistorice. Numai unde încetează posibilitatea de dăinuire a fitocenozelor lemnoase, în stepele climatice, în deşerturi, în tundre, prin munţii înalţi şi în domeniul acvatic devin plantele şi fitocenozele erbacee principalul şi unicul indicator geobotanic floristic.

Indicaţii fitogeografice asupra Olteniei, Munteniei, Moldovei şi Dobrogei au dat şi clasicii botanicei romîne, Dimitrie Brandza (1) şi Dimitrie Grecescu (2) după arborii şi pădurile, atunci insuficient cunoscute. Acesta din urmă dezvoltă în *Conspectul geografic al Florei Romîniei* ideea, că flora Romîniei din 1898 nu diferă de cît cu puţin de flora transilvanico-banatică.

Nici Ferdinand Pax, care a trasat eşaloanele sistematice ale geobotanicei Carpaţilor, şi ale Romîniei, nu a fost suficient de documentat mai ales în privinţa principalilor noştri arbori de pădure. Astfel el afirmă,

că în Cîmpia Romîniei sînt puternic reprezentate elementele : central-european, mediteranean și elementele de stepe est-europene, în schimb sînt slab reprezentate elementele : altaic, mesiac, balcanic și caucazian. Totuși el trasează o puternică linie despărțitoare între zona fagului, care coincide aproape complet cu terenele terțiare și zona stejerișelor, proprie terenelor cuaternare, după părerea sa. „Cîmpia joasă posedă o floră relativ tînără, scrie P a x, iar Carpații o floră veche, în care s-au păstrat numeroase tipuri preglaciare" (3).

Cercetătorii E n c u l e s c u (4) și P r o d a n (5), cărora botanica romînă le datorează atîtea descoperiri floristice și sinteze geobotanice valoroase, nu au adus modificări esențiale tezelor fundamentale ale lui F. P a x.

Între anii 1920 și 1945 în cîmpiile Romîniei s-au făcut unele descoperiri floristice fundamentale, care m-au obligat, în 1942, să modific fundamental schema împărțirii fitogeografice a țării dată de G r e c e s c u și P a x.

Încă în 1931 s-a semnalat de către noi (6) prezența frasinului păros balcanic, *Fraxinus holotricha* Koehne, la Comana, și în lunca parcului de la Buftea. Frasinul acesta era cunoscut numai din Delta Dunării. Mai tîrziu s-a constatat, că frasinul păros este foarte răspîndit prin toate luncile apelor curgătoare din Cîmpia Romînă, pînă la Brăila.

În anul 1938 s-a descoperit (7) lîngă Prut și în Oltenia și s-a indicat și pentru Cîmpia Romînă un stejar nou pentru Romînia, *Quercus pedunculiflora* C. Koch. Cu acest prilej s-a dat și indicația : „Bănuesc să-l găsim și la marginea Bărăganului și prin Cîmpia Romînă, pînă prin Oltenia călduroasă". Mai tîrziu, acest stejar brumăriu a fost găsit de C. C. G e o r g e s c u (26) și alți cercetători pretutindenea în zona silvostepelor din Oltenia pînă în sudul Moldovei, găsind că este stejarul dominant al acestor cîmpii, fiind confundat pînă atunci cu *Quercus robur* L. Arealul său este balcanic-anatolic-caucazic : Bulgaria, Grecia, Serbia de sud, Asia Mică nordică, Crimeea, Caucazul oriental, Transcaucazia de răsărit, Armenia de nord. Deci o plantă balcanică-anatolică dominantă în Cîmpia Romînă.

În anul 1931 a mai intervenit o altă descoperire bogată în consecințe. Acad. N y á r á d y a identificat în pădurea Bucovăț de lîngă Craiova fagul mesiac (8) *Fagus silvatica* L. var. *moesiaca* (Maly.) Hayem. Domin, și apoi împreună cu noi (9) același fag pe muntele Domugled. Acest fag a fost găsit apoi în numeroase puncte din regiunile subcarpatice și din R.S.S. Moldovenească, unde s-a putut descrie chiar un tip de făget, în care acest arbore, de asemenea balcanic, joacă un rol caracteristic dominant.

Despre pădurile de *Quercus cerris* L. atît de răspîndite în cîmpia Munteniei, se știa că sînt o prelungire a arboretelor de cer din regiunile ilirice-italice-balcanice, împreună cu gîrnița (*Quercus frainetto* Ten.) însoțitoare și cu teiul argintiu (*Tilia tomentosa* Koch.) care de asemenea își are principalul său areal în regiunile ilirico-mesiace-balcanice-caucazice.

De aceea, în anul 1942 s-a abandonat de către noi tradiționala categorisire a regiunilor de șes și coline din Oltenia-Muntenia-Moldova în provincia centraleuropeană-carpatică, propriu-zisă, și s-a creat provincia „daco-ilirică", care începe masiv din sudul Dravei și al Dunării, trecînd spre

nord peste șesul Banatului și al Crișanei pînă la Satu Mare și Maramureș. Această provincie cuprinde stejerișele Olteniei și ale Munteniei, trecînd într-o fîșie îngustă pînă în Moldova de sus de unde se continuă și în Podolia și în R.S.S. Moldovenească, fiind stăvilită spre sud-est de puhoiul dominant al stepelor ponto-sarmatice.

Această nouă arondare geobotanică a țării a fost prezentată în anul 1942 la Institutul botanic din Roma și s-a publicat împreună cu noua hartă fitogeografică a Romîniei (10).

Urmărind în anii 1950—1954 intens aceste probleme geobotanice pe teren în podișul Gorjului și al Doljului, în regiunea București spre sud de capitală, apoi în nordul Dobrogei, în regiunile Galați, Iași și Succava, ne-am putut da seama de întinderea și compoziția diferitelor tipuri de păduri, dintre care unele erau necunoscute pînă atunci. În urma celor arătate credem că este indicat să facem o nouă arondare geobotanică a regiunii descrise.

Mai întîi a fost lămurit arealul pe care îl ocupă la noi stejarul brumăriu (slodun). Apoi în *Flora R.P.R.* (11) au fost înșirate provinciile în care se află această specie : Oltenia 36 de localități, Muntenia 103 păduri, Dobrogea 14 puncte și regiunile Galați și Putna ale Moldovei 6 păduri la care se mai adaugă alte noi stațiuni necitate în flora din Moldova, Muntenia și Oltenia. Arealul cunoscut al lui *Quercus pedunculiflora* C. Koch se întinde spre nord pînă la Bîrnova și la Iași și chiar pînă la Deleni lîngă Hîrlău. Aici predomină varietatea *virescens* C. Koch. Cel mai tipic slodun a fost identificat la Ocolul silvic din Valea Roșie (r. Oltenița). Această esență dominantă în terenul de cernoziom degradat al silvostepelor este cea mai indicată pentru împădurirea stepelor și pentru crearea de perdele forestiere în aceste regiuni secetoase.

Această specie nu pătrunde în Transilvania și Banat.

Dintre celelalte specii de *Quercus*, care populează cîmpiile și colinele de ambele părți ale Carpaților putem aduce de la noi date noi față de monografia lui Georgescu și Morariu (27) și de *Flora R.P.R.*; *Quercus Delechampii* Ten. străbate în regiunea Iași, iar *Quercus polycarpa* Schur. intră în Moldova, unde s-a identificat la Albești.

Cunoștințele noastre relativ la fagul din cîmpii și coline au sporit în ultimii ani esențial. Varietatea balcanică amintită la începutul acestei comunicări, *Fagus silvatica* var. *moesiaca*, a mai fost publicată în *Flora R.P.R.*, ca fiind găsită în cîteva localități de dealuri subcarpatice, dar nu și în Moldova, unde o identificase Răvăruțiu (12). *Fagus moesiaca* se află și la Grăjdeni și la Feredeu-Deleni, unde alcătuiește populații întinse, împreună cu var. *Borzae* Domin, ca și la Repedea lîngă Iași.

Mai important este însă, că după identificarea lui *Fagus orientalis* Lipsky, balcano-anatolic-caucazian, de către S Pașcovschi, în defileul Dunării (13) și a lui *Fagus taurica* Popl., tot în Banat și pe panta de sud a Carpaților. de Ocskay și Dumitriu-Tătăranu, a urmat identificarea acestor două specii eminamente balcanice la Snagov și Cîmpia Romînă (1953) de Purcelean (14). Se mai adaugă la acest areal și localitatea Albești (reg. Iași), pentru *Fagus taurica* Popl., care deosebindu-se prin nuanțe subtile de exemplarul speciei tipice adus de

acad. Nyárády din Crimeea, a fost numit f. *moldavica* Borza (15). Această nouă stațiune face legătură între Crimeea și Dobrogea de nord spre Podolia, unde Madalski (16) îl identificase în 1938 la Cernica lîngă Podkamen, — prezentînd deci areale izolate caracteristice pentru tipurile relictare. Dar se poate, ca reexaminînd, după recentele sugestii verbale ale prof. O. Schwarz din Iena, unitățile sistematice mult distanțate din punct de vedere taxonomic *Fagus moesiaca* și *F. taurica* cu *F. orientalis*, examinînd la primul nu numai numărul nervurilor ci și forma cupelor și a anexelor, iar la ultimele două și numărul nervurilor și forma frunzei, nu numai consistența cupei cu apendiculii lor ici-colo foliacei, să se ajungă la reunirea lor într-o specie mai cuprinzătoare de *Fagus orientalis* s.l., căreia i se opune fagul carpatic, *Fagus silvatica*. Aceasta va duce și la soluționarea problemei filiației lor filogenetice, de care depinde și dezlegarea chestiunilor fitoistorice și arealgeografice acum în suspensie. Menționez, că Soceava (28) consideră recent *Fagus taurica* egal cu *Fagus silvatica* ssp. *moesiaca*.

Ultimele descoperiri privesc genul *Fraxinus* din Cîmpia Romînă. Era de mult cunoscut *Fraxinus excelsior* L., acest element euro-siberian, din luncile rîurilor și din pădurile mai umede. El este mult mai răspîndit însă decît îl indică Panțu (17) întîlnindu-se cu stejarul comun de luncă, arinii, arțarul, jugastrul, teiul și ulmul, *Carpinus betulus* L. și *Carpinus betulus* var. *carpinizza* Kit.

De asemenea, era cunoscut din cîmpie și mojdreanul, *Fraxinus ornus* L., deși Grecescu îl indică numai de pe „coastele pietroase ale munților inferiori", din Oltenia, Muntenia și Dobrogea, iar Panțu nu-l cunoaște din ținutul Bucureștiului. A fost identificat de noi în multe păduri termofile din regiunea București dintre Oltenița, Giurgiu și București întovărășit mai ales cu cerul, cu care împarte arealul său mai mult mediteranean-iliric, decît balcanic.

Fraxinus holotricha Koehne, sensu Lingelsh. nec. *aliorum*, este mult mai răspîndit de-a lungul Argeșului, al Dîmboviței, al Sabarului și al Neajlovului, decît se credea, formînd chiar fitocenoza specială *Ulmeto-Fraxinetum holotrichae*. Grecescu, Brandza, Pax, Panțu și Enculescu nu bănuiesc prezența și abundența acestei esențe net balcanice în Muntenia; ea a scăpat și prof. Iuliu Morariu, care a dat o succintă privire asupra fitocenozelor din regiunea București (18). Numai Beldie o indică din Muntenia și Oltenia de sus ca sporadic (19), deși Pașcovschi o întîlnește mai des (30) și tot așa Cretzoiu (31), (32) și Petcuț (33).

Nu intrăm aici în discuții sistematice asupra identității sau deosebirii speciilor: *Fraxinus coriariaefolia* Scheele și *Fr. Pallisae* Willm. de *Fraxinus holotricha* (20) și (21), care dacă există în Dobrogea și prin zăvoaiele Munteniei, tot în lotul elementului balcanic-anatolic trebuie repartizate. Ne vom opri însă la alt frasin important din punct de vedere fitogeografic și anume la *Fraxinus oxycarpa* M. B. Această specie de largă răspîndire sud-est-orientală, indicată și din Persia și Turchestan, a fost menționată mai întîi la noi din pădurile mănăstirei Adam, în dealurile bîrlădene de Guebhard prin 1842—1848, (citat după (1)) dar pe urmă dată uitării.

Grecescu (2) o indică sub denumirea de *Fraxinus excelsior* L., varietate sub litera B, dar nu indică nici o localitate din țară. În 1923 a fost colectat de către noi în insula Letea din Deltă, fiind determinat de însuși monograful genului *Fraxinus*, prof. Lingelsheim din Breslau. Pe această bază sigură a fost enumerat și în *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinium* (22). La 1950 îl indică și A. Beldie (19) din „Delta Dunării frecv. Munt., cîmp. rar". Acest frasin a mai fost găsit în 1954 larg răspîndit prin pădurile însorite ale regiunii București, în populații întinse, cuprinzînd uneori și forme noi pentru țară, ca f. *bornmülleri* Lingelsn. (pădurea Ciornuleasa, pădurea de la Hărăști) și f. *aspera* Borza n.f. (pădurea Căscioarele r. Oltenița), fiind întovărășite uneori și de *Fr. holotricha*, *Fr. ornus*, *Fr. excelsior* (și poate hibrizi dintre ele) ca în pădurea Pustnicu (r. Brănești), pădurea Măguri și altele. Se propune pentru aceste tipuri fitocenologice numele de asociația *Tilieto-Fraxinetum valachicum*.

Din enumerarea acestor date noi, privind răspîndirea în cîmpiile pericarpatice a celor mai importante esențe [1]) și tipuri fitocenologice de păduri și apartenența lor fitogeografică, rezultă următoarele constatări generale :

a) Cîmpia romînă cuaternară este populată de esențele lemnoase și fitocenoze silvestre de cuercinee, printre care fitocenozele *Querceto-Fagetea* europene-siberiene joacă un rol geografic numai în luncile rîurilor care coboară din Carpați și de acolo mai ales în secțiunile superioare ale dealurilor. Toată cîmpia plană și colinară a Olteniei, Munteniei și Moldovei precum și a Dobrogei poartă un veșmînt compus din esențe și fitocenoze de factură sud-vestică și sud-estică europeană pierzîndu-se treptat în domeniul stepelor orientale.

Dintre fitocenozele acestea sudice, pădurile de cer și gîrniță domină în Oltenia și Muntenia, dispărînd spre Moldova și spre Dobrogea, în schimb întinzîndu-se în zone puternice prin Banat, Crișana și chiar în vestul Transilvaniei. Ele se continuă în ținuturile ilirice, ale Europei de sud și spre Asia Mică.

Pădurile de *Quercus pedunculiflora* și rămășițele lor încep sporadic în sudul Olteniei, predomină în silvostepele Munteniei, în podișul Covurluiului și se continuă sporadic pînă în Moldova de sus, pătrunzînd spre răsărit pînă în inima Bărăganului, însoțite de *Quercus pubescens* (și specii afiliate) dispersat. Acest stejar brumăriu sau sloduri lipsește complet în șesul banato-crișan, în schimb în Muntenia determină caracterul și aspectul peisajului de silvostepe. Frăsinetele de *Fraxinus holotricha* au un rol precumpănitor în pădurile de luncă din Muntenia de jos și în Delta Dunării, pe cînd *Fraxinus oxycarpa* este răspîndit prin podișul împădurit din Muntenia, Moldova și Dobrogea. Arealul acestor frasini continuă peste Bulgaria și Asia Mică.

Fagii balcano-orientali populează numai dealurile și fundul văilor subcarpatice din Muntenia, Oltenia, Dobrogea și Moldova, iar la șes și pe coline sînt grupați în mici insule de natură evident relictară.

---

[1]) Am neglijat analiza areal-geografică a elementelor accesorii *Carpinus orientalis* și *Syringa vulgaris*, *Cotinus coggygria*, *Pirus*, genul *Sorbus*.

b) Din arealul actual putem deduce și direcția și căile de imigrare a acestor esențe în cîmpia devenită uscată în cuaternar : ceretele cu gîrniță și stejarul pufos au venit din sud-vestul iliric și mediteranean.

Stejerișele brumării și frăsinetele păroase și oxicarpe au năvălit spre nord din regiunile de est mesiace-pontice, ale Peninsulei Balcanice.

Făgetele mesiace-orientale sînt o veche moștenire a dealurilor balcanice-crimeice-dobrogene și oltene.

c) Cronologia relativă a diverselor essaimuri migratorii de vegetație lemnoasă, care au dus la popularea acestor tărîmuri, cred că o putem stabili aproximativ astfel :

Cea mai veche este vegetația făgetelor de pe dealurile înconjurătoare și din insulele sporadice de fagi orientali, de la Snagov, Albești și defileul Dunării. El pretutindeni pare relictar, strîmtorat de vegetații supravenite, prin chei prăpăstioase, prin toate fundurile de văi din Oltenia (Gorj) pînă în Moldova.

În cîmpia cuaternară au coborît mai întîi din Carpați zăvoaiele, pădurile de luncă, compuse din stejar, apoi din plopi, sălcii, arini, ulmi, carpini anemochori.

Ceva mai tîrziu a venit curentul migrator balcanic-mesiac, prin care s-a instalat stejarul brumăriu, frăsinetul oxicarp și în lunci frăsinetul păros.

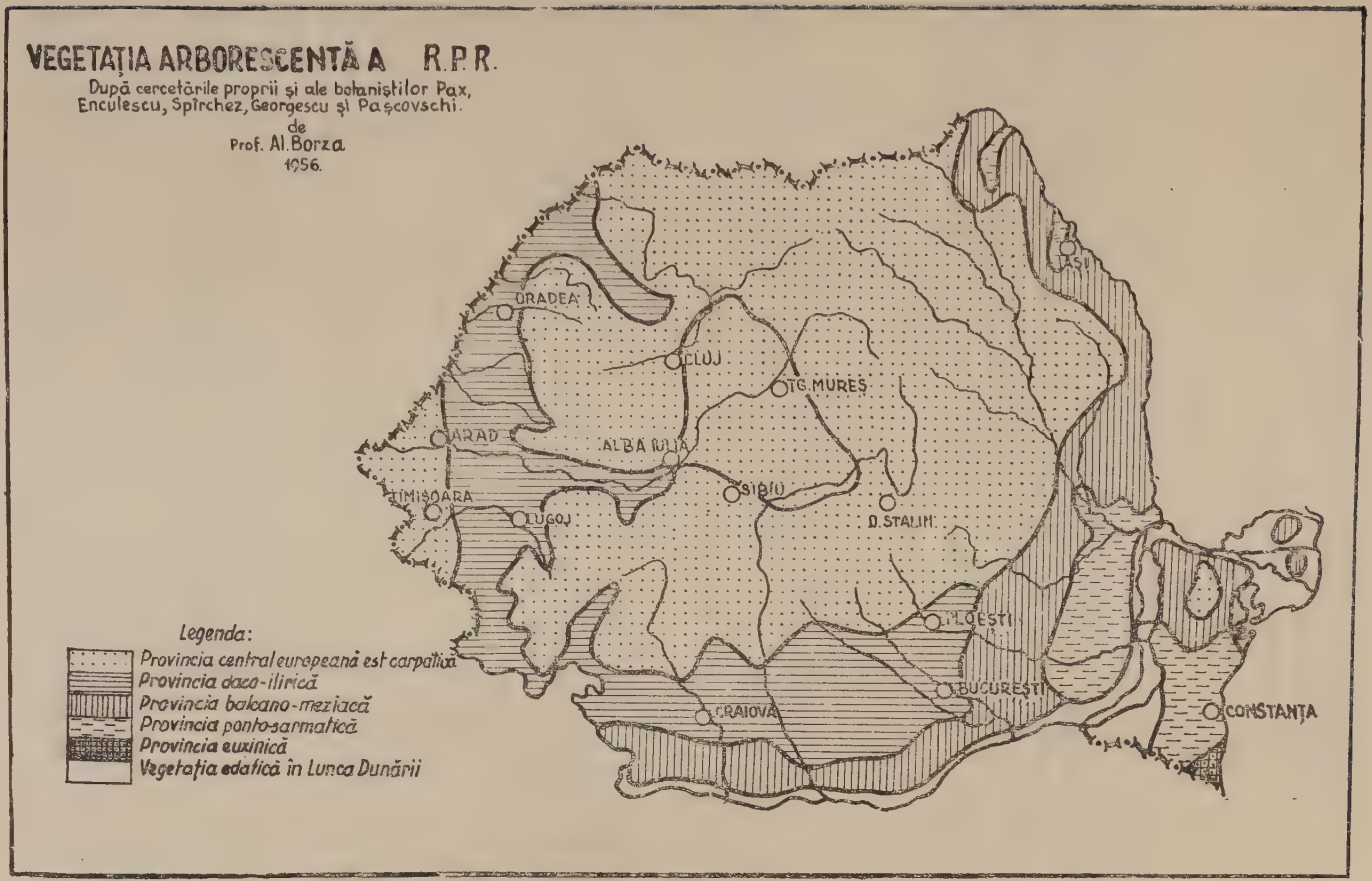
Ultimul poate, s-a răspîndit cerul cu gîrnița și alte elemente ilirice foarte active și de o vigoare remarcabilă, aici cucerind terenul de la stepe, în alte părți cedînd înaintării stepelor. Pentru constatarea expansiunii de odinioară a stepelor sînt de mare importanță movilele (curgane, tumuli) preistorice.

Dar analiza stepelor floristică-fitocenotică, arealgeografică și istorică nu intră în cadrul acestui articol, care nu a luat în considerare nici vegetația erbacee și arbustivă a pădurilor; acele studii confirmă însă concluziile geobotanice trase din cercetarea principalelor esențe de pădure.

Se mai observă că această scurtă schemă privind originea cronologică a diverselor tipuri de pădure este în multe puncte în dezacord cu ceea ce a afirmat A. Procopianu-Procopovici (23) în presupunerile sale relativ la originea pădurilor de fag și de foioase mixte. Dar să nu uităm, că teoriile sale sînt cu totul perimate și inaplicabile în urma descoperirii fagilor orientali, a stejarului brumăriu și a frasinilor balcanici.

Ca un corolar și urmare la toate aceste fapte și considerente noi, se impune în mod firesc o nouă arondare geobotanică a cîmpiilor R.P.R. extracarpatice. Provincia stejerișelor numită (10) daco-ilirică (luînd „ilir icul" în concepția nu tocmai justă a lui Gajewski) va trebui separată în două provincii, deosebite ca compoziție și origine a vegetației sale lemnoase : într-o *provincie daco-ilirică* în sens strict, cu cerul și gîrnița venită dinspre iliric și într-o *provincie balcano-mesiacă*, caracterizată prin slodunul, frasinii păroși și oxicarp, originari din răsăritul Peninsulei Balcanice, din Moesia de odinioară, avînd baza în Orientul mijlociu.

După aceste noi precizări vegetația R.P.R. cuprinde următoarele unități mari geobotanice :


VEGETAȚIA ARBORESCENTĂ A R.P.R.
După cercetările proprii și ale botaniștilor Pax, Enculescu, Spîrchez, Georgescu și Pașcovschi.
de
Prof. Al. Borza
1956.
ORADEA
CLUJ
TG. MUREȘ
ARAD
ALBA IULIA
SIBIU
TIMIȘOARA
LUGOJ
D. STALIN
PLOEȘTI
BUCUREȘTI
CRAIOVA
CONSTANȚA
Legenda:
Provincia central europeană est carpatică
Provincia daco-ilirică
Provincia balcano-moziacă
Provincia ponto-sarmatică
Provincia euxinică
Vegetația edafică în Lunca Dunării

I. Regiunea *euro-siberiană* cu provinciile :
1) Centraleuropeană-estcarpatică
2) Daco-ilirică
3) Balcano-mesiacă
II. *Regiunea Irano-turaniană* cu provincia :
4) Ponto-sarmatică
III. *Regiunea mediterană* cu provincia :
5) Euxinică (reprezentată numai printr-un mic colțișor la Mangalia).

Subdiviziunile circumscripțiilor vor rămîne aproximativ acelea stabilite în anul 1942, numai acelea din cîmpie se restructurează.

Pentru desenarea definitivă a *Hărții geobotanice a țării* va trebui să ținem încă seamă și de particularitățile vegetației ierboase, așa cum a făcut și E n c u l e s c u (4), P a x (3), S ă v u l e s c u (24) și P r o d a n (25). Schița alăturată detaliază numai vegetația lemnoasă a cîmpiilor R.P.R.

ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР И РАЙОНИРОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТЯХ ПРИКАРПАТСКОЙ РАВНИНЫ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Обнаружение *Fraxinus hvlotricha* в Комане и Буфте (6), дуба ножкоцветного *Quercus pedunculiflora* на Пруте и на Румынской равнине (7) и восточного бука *Fagus orientalis* и *Fagus turica* соответственно *Fagus moesica* в различных местностях (8,9,10,14,15) заставляет особенно подчеркнуть полусредиземноморский, иллирийский характер флоры румынской равнины (10), образующей «Дако-иллирийскую область». На основании произведенных в течение последних лет усиленных исследований считают, что в Румынии существуют следующие зоны древесной растительности: I. Евро-сибирская зона с областями: 1) Центрально-европейской-восточно-карпатской, охватывающей Карпаты с хвойными и восточно-карпатскими буковыми лесами; 2) Дако-иллирийской, с лесами *Quercus cerris* и *Quercus trainetto* образующими обширную зону в центральной части прикарпатской равнины, не доходя до Бухареста, распространяющуюся и на Банат и Кришану, а также и по долине Муреша и Сомеша; 3) Дако-моэзийской, характеризующейся присутствием вида *Fraxinus holotricha* проникающего через пойменные леса южной части равнины в Добружу и Дунайскую Дельту, а также и присутствием вида *Quercus pedunculiflora* в Добрудже, на юге и востоке Румынской равнины, с широким распространением между Серетом и Прутом. II. Ирано-туранская зона с областью: 4) Понто-сарматской, являющейся достоянием степей. III. Средиземноморская зона с областью 5) Евксинской, представленной небольшим уголком в Мангалии, с видами *Ficus* и *Paliurus*.

LE CARACTÈRE GÉO-BOTANIQUE ET LA RÉPARTITION PAR ZONES DE LA VÉGÉTATION LIGNEUSE DES RÉGIONS DE LA PLAINE SUBCARPATIQUE

(RÉSUMÉ)

La découverte de *Fraxinus holotricha* à Comana et à Buftea (6), de *Quercus pedunculiflora* dans la région du Prut et de la Plaine Roumaine (7), de *Fagus orientalis* et de *Fagus taurica* resp. *Fagus moesiaca*, en différents points (8, 9, 10, 14, 15) détermine l'auteur en 1942 à insister sur le caractère subméditerranéen, illyrique, de la flore de la Plaine Roumaine (10), créant une province „daco-illyrique". Les recherches que l'auteur a intensivement poursuivies au cours des dernières années lui ont permis de distinguer en Roumanie les régions suivantes de flore arborescente : I. Une région euro-sibérienne avec : 1° une province centrale-européenne est-carpatique, comprenant les Carpates avec les bois de conifères et les hêtraies est-carpatiques ; 2° une province daco-illyrique, aux forêts de *Quercus cerris* et *Q. frainetto* qui couvrent une vaste zone de la plaine subcarpatique centrale — allant jusqu'au delà de Bucarest et certaines portions du Banat et de la Crișana, notamment le long de la vallée du Mureș et du Someș ; 3° une province daco-mésique, caractérisée par la présence de *Fraxinus holotricha* — qui pénètre, par les forêts inondables, dans le Sud de la Plaine Roumaine, la Dobrogea et le delta du Danube — et de *Quercus pedunculiflora* dans la Dobrogea, le Sud et l'Est de la Plaine Roumaine, avec de larges étendues se prolongeant entre le Siret et le Prut. II. La région irano-turanienne, avec la province : 4° Ponto-sarmatique, correspond au domaine des steppes. III. La région méditerranéenne, avec la province : 5° Euxinique, est représentée par un petit coin, à Mangalia, à *Ficus* et *Paliurus*.

BIBLIOGRAFIE

1. Brandza D., *Prodromul Florei Romîne*. București, 1879—1883.
2. Grecescu D., *Conspectu Florei Romîniei*. București, 1898 și supl. la *Consp. Fl. Rom.* București, 1909, p. 722.
3. Pax F., *Pflanzengeographie von Rumänien*. Halle, 1919, p. 241.
4. Enculescu P., *Zonele de vegetație lemnoasă din Romînia în raport cu condițiile orohidrografice, climaterice, de sol și subsol*. București, 1923.
5. Prodan I., *A Dobrogea növényföldrajza*. Magy. Bot. Lap., 1917, t. XVI.
6. Borza Al., *Guide de la sixième Exc. Phytogr. Int. Roumanie, 1931*. Cluj, 1931.
7. — *Quercus pedunculiflora C. Koch, un stejar nou pentru Romînia*. Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1936, t. XVII, p. 55—62.
8. Nyárády E. J., *Dare de seamă a excursiei botanice făcută în Dolj în a. 1929*. Arh. Olteniei, 1931, t. X.
9. Borza Al. și Nyárády E. J., *Plante noi sau rare pentru Flora Romîniei*, Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1931, t. XI.
10. Borza Al., *Le ricchezze naturale della Romania e la loro protezione*. Lucr. Inst. Geogr. Univ. Cluj la Timișoara, 1942, t. VII.
11. *** *Flora R.P.R.* București, 1952, vol. I.

12. Răvăruţiu M., *Flore et végétation du district de Jassy*, Iaşi, 1941.
13. Paşcovschi S., *Noutăţi dendrologice din Banat şi Crişana*. An. Inst. Cerc. Exp. Forest., 1943, t. IX.
14. Purcelean Şt., *Staţiune nouă de Fagus orientalis Lipsky şi Fagus taurica Popl. în R.P.R.* (*Pădurea Snagov*). Comunicările Acad. R.P.R., t. V, nr. 1, 1955, p. 113.
15. Borza Al., *Über Fagus orientalis und F. taurica in Rumänien sowie über die Verbreitung zweier Varietäten von F. silvatica*. Feddes Repertorium novarum specierum, Berlin, 1956.
16. Madalski J., *On a new beech in Poland belonging to the forms of Fagus orientalis*. Sylvan, publ. de la Soc. Forest. de Pologne, 1938, seria A, memoriu nr. 1.
17. Panţu Z. C., *Contribuţiuni la flora Bucureştilor şi a împrejurimilor sale*, partea a IV-a. Anal. Acad. Rom., mem. secţ. ştiinţ., t. XXXIV.
18. Morariu I., *Privire generală asupra florei şi vegetaţiei regiunii Bucureştilor*. Revista pădurilor, 1949, an. 64, nr. 3.
19. Beldie Al., *Manual pentru determinarea plantelor lemnoase din R.P.R.* Bucureşti. 1950.
20. Mattfeld J., *In den Urwäldern der Kamcija in Bulgarien und über einige südöstliche Eschen*. Mitt. Deutsch. Dendr. Ges., 1925, nr. 35.
21. Prodan I., *Conspectul Florei Dobrogei*. Bul. Fac. de agron. Cluj, 1938, t. VII.
22. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinium*. Cluj, 1947—1949.
23. Procopianu-Procopovici A., *Despre regiunile Rominiei după originea vegetaţiunii lor şi cauzele care condiţionează Bărăganul nostru* în Rusescu D. A., *Chestiunea împăduririlor artificiale în Romînia*. Bucureşti, 1906.
24. Săvulescu Tr., *Der biogeographische Raum Rumäniens*. Bucureşti, 1940.
25. Prodan I., *Flora... Romîniei*. Cluj, 1940, ed. a II-a, partea a II-a.
26. Georgescu C., *Răspîndirea stejarului brumăriu* (*Quercus pedunculiflora*). Anal. I.C.E.F., 1942, t. VIII.
27. Georgescu C. C. şi Morariu I., *Monografia stejarilor din Romînia*. Studii, 1948, nr. 2.
28. Soceava V. S. i Semenova-Tian-Şanskaia A. M., *Şirokolistevenie lesa* în Lavrenko, E. M. Soceava V. B., *Rastitelnti pokrov S.S.S.R.* Moscova-Leningrad, 1956, p. 415.
29. Morariu J. şi Ciucă M., *Fraxinus ornus L., Sistematica, răspîndirea în R.P.R. şi întrebuinţările lui*. Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia biologie şi ştiinţe agricole, t. VIII, nr. 1, 1956.
30. Paşcovschi S., *Beiträge zur Kenntnis der Dendrologischen Flora Rumäniens*. Acta pro Fauna et Flora univ., 1936. seria a II-a, vol. II, nr. 4—7.
31. Cretzoiu P., *Über die geographische Verbreitung einiger Fraxinus-Arten, aus Rumänien*. Acta pro Fauna et Flora univ., 1932, seria a II-a, vol. I, nr. 2—4.
32. — *Miscellanea systematica et phytogeographica*. Fedde, Repert., t. XXXVIII.
33. Petcuţ M. şi Cretzoiu P. A., *A doua contribuţie la cunoaşterea florei pădurilor dintre Dunăre şi Carpaţii Sudici*. Rev. păd., 1940, nr. 12.

BULETIN ŞTIINŢIFIC
SECŢIA DE BIOLOGIE ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE
(SERIA BOTANICĂ)
Tomul IX, nr. 2, 1957

CATALAZA LA PLANTE

I. CONTRIBUŢII LA TEHNICA METODEI PENTRU DETERMINAREA ACTIVITĂŢII CATALAZEI LA PLANTE

DE

I. F. RADU

Comunicare prezentată de TH. BORDEIANU, *membru corespondent al Academiei R.P.R., în şedinţa din 8 ianuarie 1957*

Catalaza este o enzimă foarte răspîndită atît la animale cît şi la plante. Ea aparţine proteinelor porfirinice, adică are gruparea prostetică reprezentată prin porfirine (hematină). Deşi a fost identificată pentru prima dată în frunzele de tutun, din care a şi fost izolată (13), totuşi cercetările cu privire la determinarea activităţii catalazei animale sînt mult mai numeroase decît pentru catalaza vegetală (2), (3), (8), (11), (14). De asemenea, trebuie remarcat şi faptul că marea majoritate a studiilor respective s-a făcut cu preparate pure de catalază animală sau vegetală.

Izolarea catalazei, prepararea extractelor, concentraţia lor, volumul extractului şi al substratului, precum şi modul de exprimare al rezultatelor obţinute este foarte diferit (1), (4), (8), (10), (15), (16). Aceasta cu atît mai mult, cu cît unii autori au căutat să încadreze rezultatele obţinute într-o formulă matematică (8), (14), iar alţii s-au mulţumit să determine timpul necesar pentru ca extractul cercetat să elibereze un anumit volum de oxigen (4), (10), (11). Majoritatea determinărilor s-au făcut la 0°, temperatură care nu favorizează creşterea şi maturarea plantelor, dar care satisface legile termodinamicei. Cu privire la rezultatele obţinute, activitatea catalazei s-a exprimat în cm^3 0_2 la 0° şi 760 mm Hg (2), (3), (6), (8), (14), în secunde necesare pentru degajarea unui anumit volum de 0_2 dinainte stabilit (11), (22), în cm^3 0_2 la 20°C, la substanţa naturală sau uscată, la un număr de indivizi biologici (3), (5), în cm Hg pentru timpul dinainte stabilit (4) etc. În afară de aceasta, cantitatea de metarial folosit pentru prepararea extractelor variază de la 1—10 g (1), (4), (6), (7), iar diluţia de la 1 : 25 la 1 : 250 (4), (6), (7), (11); durata de mojarare a materialului, cu sau fără adaus de nisip cuarţos este de 1—5 minute. Raportul dintre volumul extractului, care acţionează asupra apei oxigenate, numărul de scuturări pe minut, timpul în care se petrece reacţia, variază de la un cercetător la altul. Din aceste cauze concluziile la care au ajuns diferiţii

cercetători sînt contradictorii, iar rezultatele obținute nu sînt comparabile între ele. Punctele comune cu privire la cercetarea activității catalazei vegetale se referă la prepararea extractului în mediu neutru, la concentrația H_2O_2 folosite și la neutralizarea prealabilă a ei.

La baza determinării activității catalazei stă, după cum se știe, proprietatea ei de a descompune H_2O_2 în H_2O și O_2. Mecanismul și natura acestei reacții se află încă în cercetare.

Cercetările făcute de diferiți autori, arată că reactia dintre enzimă și substrat, este, în afară de alți factori, condiționată de concentrația și activitatea enzimei (13, 14, 15, 16), de raportul dintre volumul extractului vegetal și substrat, de temperatură și de prezența sau absența diferitelor substanțe inhibitoare (5), (6), (7), (8), (12), (21).

Plecînd de la concepția că, între activitatea catalazei și restul sistemelor enzimatice prezente în protoplasma celulelor organelor vegetale considerate, trebuie să existe o legătură de interdependență funcțională, pentru obținerea unor indicații cît de sumare cu privire la mersul și intensitatea metabolismului în timpul creșterii și maturării diferitelor organe de plante ne-am propus ca prin această lucrare să :

Stabilim tehnica de lucru pentru determinarea activității catalazei în așa fel, încît rezultatele obținute să fie reproductibile și comparabile între ele pentru ca să permită tragerea de concluzii cu privire la precizarea anumitor momente caracteristice fazei de creștere și maturare considerate.

Materialul folosit

Drept material vegetal, s-au folosit organe și părți de organe de plante aflate în diferite faze de creștere și dezvoltare, aparținînd la diferite specii de plante.

CERCETĂRI PROPRII

Pentru realizarea scopului propus am socotit necesar să precizăm o serie întreagă de factori care condiționează manifestarea activității catalazei din celulele țesuturilor și intensitatea ei.

Unii dintre acești factori și anume substanța necesară pentru realizarea neutralității extractului, cantitatea de material necesar pentru prepararea extractului, concentrația apei oxigenate și substanța pentru prealabila ei neutralizare, agitarea amestecului de extract și substrat și determinarea cantității de apă oxigenată rămasă nedescompusă în timpul dat au fost precizate atît pe baza studierii critice a literaturii de specialitate cît și pe baza de experimentare. Alți factori, ca durata mojarării, raportul de diluție al extractului, raportul dintre volumul extractului și al substratului, agitarea și neagitarea amestecului de extract și substrat și timpul de reacție au fost precizate pe bază de cercetări proprii.

Pentru a putea obține rezultate reproductibile și comparabile a trebuit să ținem seama de faptul că activitatea catalazei exprimată în ml de 0,1 n $KMnO_4$ se manifestă în timpul dat în urma reacției dintre volumul extractului de țesuturi și volumul apei oxigenate adăugate.

Volumul extractului (E), volumul apei oxigenate (S) și timpul dat (T) constituie ceea ce noi numim unitatea complexului de reacție, unitate reprezentată prin E : S : T.

Pe baza încercărilor făcute ne-am fixat la E : S : T = 5 : 1 : 5, adică la 5 ml de extract ceea ce echivalează cu 0,05 substanță proaspătă se adaugă 1 ml de H_2O_2 3% și se lasă să acționeze 5 minute.

Experimental s-a constatat că cu cît cantitatea de material folosit este mai mare, cu atît durata de mojarare este mai lungă și cu atît este mai greu să se realizeze o rupere a tuturor pereților celulari și ca atare o totală eliberare a conținutului celular. În afară de aceasta, prelungirea duratei de mojarare cauzează o schimbare intensă a culorii naturale a extractelor respective prin oxidarea unor anumite substanțe și ca atare modifică natura componentelor și gradul lor de dispersie. Din acest punct de vedere, extractele de frunze de legume (spanac, salată, varză, mărar, pătrunjel, lobodă, măcriș etc.) se deosebesc fundamental de cele ale frunzelor de plante lemnoase (arțar, nuc, castan, dud, măr, păr, cireș, cais, piersic etc.). O altă deosebire se remarcă între culoarea extractelor de frunze de pomi (peri, meri, caișI, piersici). În funcție de timp, la același raport de diluție, în aceeași durată de timp, culoarea extractului de frunze de peri devine negricioasă, la meri roz intens pînă la brun roșcat, verde gălbui sau verde intens la caișI și piersici. Deosebiri de culoare se remarcă și la extractele celorlalte organe : petale, sepale, androceu, gineceu, pericarp, sămînță etc.

Datele trecute în tabloul nr. 1, arată influența cantitativă a gradului de diluție asupra activității catalazei (Ac) din extractele respective.

Pentru frunzele de măr și cais se constată că raportul dintre unitatea de masă verde și cantitatea de apă distilată (grad de diluție) are o influență hotărîtoare asupra activității catalazei extractelor respective. Se constată că în toate cazurile cea mai mare valoare pentru Ac se realizează la gradul de diluție 1 : 100.

După cum se vede, diferențele dintre Ac a extractelor la același grad de diluție sînt mult mai mari între soiurile de meri, decît între cele de cais. Diferențe în Ac cu privire la gradul de diluție al extractelor s-au evidențiat și la alte specii.

Pe baza acestor constatări, în cercetările noastre gradul de diluție al extractelor este de 1 : 100.

Deși foarte numeroasă, literatura de specialitate cercetată nu oferă indicații precise cu privire la volumul extractului (E), al substratului (S), la durata timpului reacției și nici la felul de exprimare a rezultatelor.

Pentru asigurarea reproductibilității datelor obținute și pentru găsirea unei căi de interpretare mai juste, s-au făcut cercetările necesare, spre a sezisa cantitativ influența E, S și T asupra activității catalazei (Ac). În acest scop s-a folosit E obținut din diferite organe de plante și s-au variat atît E, cît și E și T separat sau chiar în același timp, iar amestecul de E și S pe aceeași durată de timp a fost agitat sau nu.

Întrucît activitatea catalazei se manifestă numai în prezența H_2O_2 și în timpul T, rezultatele obținute sînt exprimate în ml 0,1 n $KMnO_4$ pentru unitatea corespunzătoare a condițiilor de reacție (E : S : T). Men-

ţionăm că în încercările noastre E şi S au variat între 1 şi 5, iar T între 1 şi 60.

În cele ce urmează se vor discuta numai parte din rezultatele medii obţinute, dintre care unele sînt redate sub formă de tablouri, iar altele sub formă de grafice (fig. 1—4).

Tablou

Influenţa gradului de diluţie a extractului de

Specia şi soiul	Data	Condiţiile de reacţie			Gradul de diluţie		
		E	S	T	1 : 25	1 : 50	1 : 75
		ml	ml	min	Ac	în ml	0,1 n
Măr, Boskoop . . .	28.V	5	1	5	11,92	13,15	14,71
Măr, Creţesc . . .	29.V	5	1	5	12,50	13,78	15,02
Cais, Cea mai bună de Ungaria . . .	30.V	5	1	5	13,25	14,29	15,70
Cais, Şilistra × Ananas. . . .	31.V	5	1	5	13,04	14,62	15,80

Extractele filtrate au evidenţiat Ac mai redusă decît în stare nefiltrată, însă mersul fenomenului este acelaşi, din care cauză valorile respective nu s-au mai înregistrat. Datele trecute în tabloul nr. 2, arată că pentru fiecare organ şi plantă, activitatea catalazei este condiţionată de raportul dintre componentele unităţii condiţiilor de reacţie. Pentru una şi aceeaşi plantă la aceeaşi unitate a condiţiilor de reacţie Ac este mai mare dacă amestecul este agitat, decît în cazul cînd nu este agitat.

În aceleaşi condiţii Ac este mai mare, dacă S se adaugă succesiv, chiar dacă T este mai redus, decît în cazul cînd aceeaşi cantitate de S se adaugă deodată. Constatarea aceasta este valabilă pentru toate plantele studiate.

Ca şi pentru gradul de diluţie, şi în cazul varierii componentelor din unitatea condiţiilor de reacţie se evidenţiază un raport în care, în aceleaşi condiţii de lucru şi pentru acelaşi organ de plantă, Ac este mai mare decît pentru alte rapoarte. Acest raport, după cum reiese din datele tabloului nr. 2, este de 5 : 1 : 5.

Dacă se examinează mersul diagramelor din figurile 1—5, inclusiv cu privire la influenţa raportului cifric dintre componentele unităţii condiţiilor de reacţie, agitării şi neagitării şi felului de adăugare a substratului asupra Ac se constată următoarele:

Cînd E şi T sînt constante şi S variabil, Ac variază în sens invers cu volumul substratului (diagr. 2 şi 3, fig. 1).

Cînd E şi S sînt constante şi T variabil, Ac variază în sens direct cu durata T (diagr. 5 şi 6, fig. 2).

Cînd E este constant, iar S şi T variabile, Ac variază în sens direct cu S şi T la spanac, atît în cazul agitării şi neagitării (diagr. 9,12 şi 10,11, fig. 3), iar la urzică creşte pînă la un punct (E, S şi T=2) şi apoi descreşte

(diagr. 13, fig. 4, cînd S s-a adăogat deodată şi diagr. 14, fig. 4, cînd S s-a adăogat succesiv, iar maximum se realizează la E, S şi T=3).

Cînd E şi S sînt variabile, iar T constant (5′), Ac la urzică variază cu E şi S ca şi la spanac (diagr. 16, 17, fig. 4).

Cînd E este variabil, iar S şi T constante, Ac variază direct cu E (diagr. 19, 21, fig. 5)

nr. 1

frunze de măr şi cais asupra Ac

al extractelor *)

1 : 100	1 : 125	1 : 150	1 : 175	1 : 200	1 : 225	1 : 250	1 : 275	1 : 300	1 : 400
$KMnO_4$ la unitatea condiţiilor de reacţie									
16,10	15,20	14,42	13,10	12,20	11,44	9,30	8,36	7,25	5,42
16,42	15,71	15,30	14,50	13,80	12,60	12,16	11,30	10,50	9,40
16,80	15,95	15,66	13,70	11,25	10,48	9,72	8,96	8,55	7,92
17,10	15,56	14,16	13,96	12,54	11,32	9,86	9,00	8,25	7,46

*) S-au folosit frunze de la baza ramurilor respective.

Tabloul nr. 2

Influenţa E, S şi T asupra activităţii catalazei pentru diferite organe de plante

Planta	Organul	E	S	T	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T	
		ml	ml	min.	agitat	neagitat
Mărar	Frunze	2	1	1	5,90	4,12
,,	,,	2	1	2	7,25	6,38
,,	,,	2	1	3	8,56	7,45
,,	,,	2	1	4	9,42	8,32
,,	,,	2	1	5	11,08	9,00
,,	,,	2	1	10	12,75	9,86
,,	,,	2	1	15	12,98	10,00
,,	,,	2	1	20	13,10	10,46
,,	,,	2	1	30	13,56	11,25
,,	,,	2	1	60	13,92	11,30
,,	,,	5	1	5	14,84	12,98
Dud Multicaul	Frunze	5	1	5	9,73	7,38
Dud comun	,,	5	1	5	10,71	10,39
Dud Multicaul	,, 1+2 vîrf	1	1	1	4,85	4,14
,, ,,	Frunza 3-a ,,	1	1	1	6,11	5,33
,, ,,	,, 11-a ,,	1	1	1	4,42	3,90
,, ,,	,, 1+2 ,,	2	1	5	6,50	5,28
,, ,,	,, 3-a ,,	2	1	5	9,58	8,12
,, ,,	,, ,, ,,	2	1	1	4,96	3,42
,, ,,	,, ,, ,,	2	1	10	10,36	9,08
,, ,,	,, ,, ,,	2	1	20	10,50	9,16
,, ,,	,, ,, ,,	2	1	30	10,63	9,27
,, ,,	,, ,, ,,	5	1	5	12,48	10,85

tabloul nr. 2 (continuare)

Planta	Organul	E	S	T	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T	
		ml	ml	min.	agitat	neagitat
Mazăre verde	Păstaia întreagă	2	1	1	1,69	1,22
,, ,,	Boabe (5 buc.= 1 g)	2	1	1	2,31	2,10
,, ,,	Păstaia fără boabe	2	1	1	1,23	1,10
,, ,,	Păstaia întreagă	2	1	5	4,62	4,20
,, ,,	Boabe (5 buc.= 1 g)	2	1	5	5,05	4,78
,, ,,	Păstaia fără boabe	2	1	5	2,15	2,00
,, ,,	Păstaia întreagă	5	1	5	7,48	5,96
,, ,,	Boabe (5 buc.= 1 g)	5	1	5	8,16	6,42
,, ,,	Păstaia fără boabe	5	1	5	4,98	3,78
Salată creaţă	Frunze	2	1	1	1,85	—
,, ,,	,,	2	1	5	2,75	1,95
,, ,,	,,	2	2	1	1,90	—
,, ,,	,,	2	2	5	3,57	2,70
,, ,,	,,	2	3	1	2,08	—
,, ,,	,,	2	3	5	4,80	3,96
,, ,,	,,	2	4	1	2,45	1,84
,, ,,	,,	5	1	5	8,96	6,85
,, ,,	,,	2	4	5	5,12	4,05
,, ,,	,,	2	5	1	2,92	1,72
,, ,,	,,	2	5	5	5,65	4,25
,, ,,	,,	2	2	2	3,59*)	—
,, ,,	,,	2	3	3	5,78**)	—
,, ,,	,,	2	4	4	8,24**)	—
,, ,,	,,	2	5	5	9,25**)	—
Urzică	Frunze	2	1	5	3,00	2,17
,,	,,	2	2	5	5,06	4,15
,,	,,	2	3	5	3,88	3,12
,,	,,	2	4	5	3,34	3,00
,,	,,	2	5	5	3,18	2,89
,,	,,	2	5	5	6,26*	5,76
,,	,,	5	1	5	8,12	6,92
Spanac	Frunze	2	1	1	7,65	5,96
,,	,,	2	1	5	11,70	9,48
,,	,,	2	5	5	19,42	18,00
,,	,,	5	1	5	20,09	18,72
Lobodă roşie	Frunze	2	1	1	6,95	5,19
,, ,,	,,	2	1	5	8,34	7,20
,, ,,	,,	5	1	5	10,28	8,79
Pătrunjel	Frunze	2	1	5	17,80	15,98
,,	,,	5	1	5	19,42	17,56
Volbură	Frunze	2	1	5	12,64	10,45
,,	,,	5	1	5	14,36	11,98

*) Substratul s-a adăugat succesiv tot deodată.
**) Substratul s-a adăugat succesiv, cîte 1 ml după 1 minut .

Cu privire la natura reacției dintre complexul enzimatic și substrat în legătură cu părerile diferiților autori (8), (13), (14), (15). rezultatele obținute de noi arată că mersul reacției este foarte mult influențat de raportul dintre elementele condițiilor reacției (E : S : T) și anume :

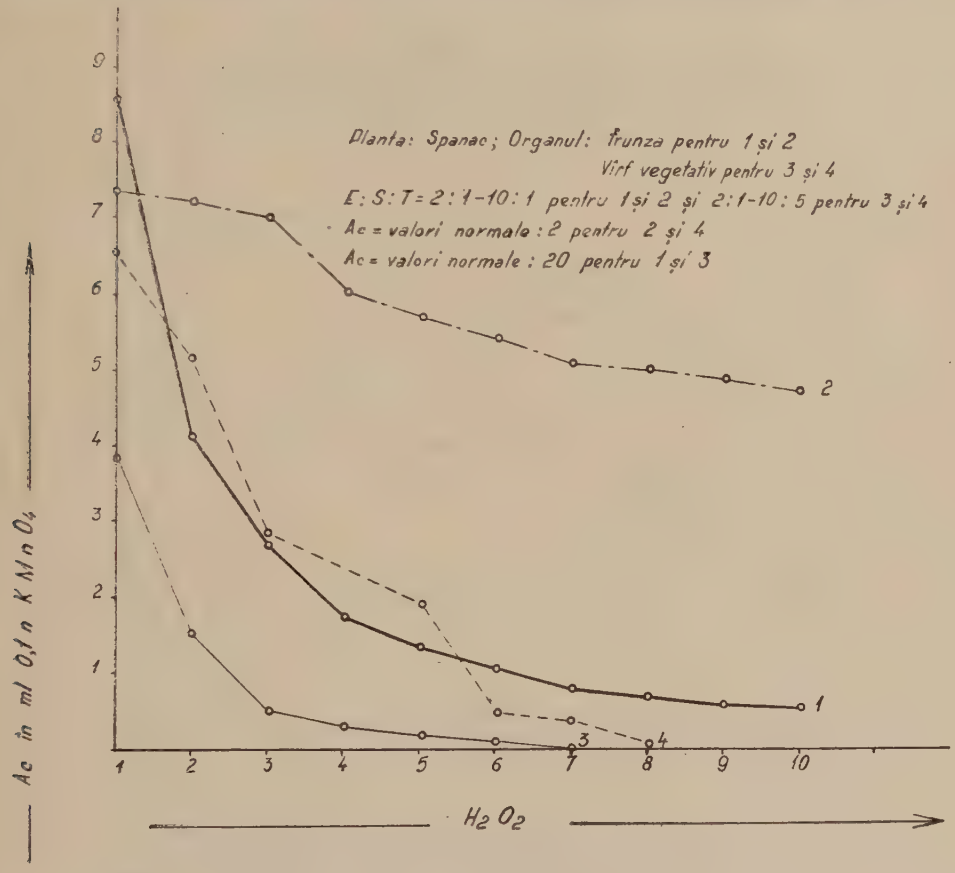


Fig. 1. — Variația Ac cînd E și T sînt constante, iar S este variabil.

Cînd E : S : T este egal cu 2 : 1 : 1, (diagr. 1, fig. 1) 3 : 5 : 1, (diagr. 8, fig. 2) sau 2—5 : 1 : 5 (diagr. 18 fig. 4) sau 1—10 : 1 : 1 și 1—10 : 1 : 5 (diagr. 20, 22, fig. 5) reacția dintre enzimă și substrat este bimoleculară pentru că H_2O_2 este descompusă în proporție de 65—86%, iar pentru rest procentul de H_2O_2 descompusă, față de H_2O_2 adăogată variază între 0,09 și 65%.

Cercetînd și datele din tabloul nr. 2, se constată că : Ac crește în general cu durata T, însă cea mai mare intensitate se înregistrează în primul minut. Cel mai favorabil raport între elementele unității condițiilor de reacție, în legătură cu scopul urmărit, pentru plantele și organele studiate, apare 5 : 1 : 5 fie că amestecul respectiv se agită sau nu.

Dacă avem în vedere și faptul că unele extracte spumează foarte intens în timpul reacției, iar altele foarte puțin, că la unele degajarea O_2 se face zgomotos, iar la altele aproape imperceptibil, se poate conclude că diferența de comportare a extractelor este cauzată nu numai de canti-

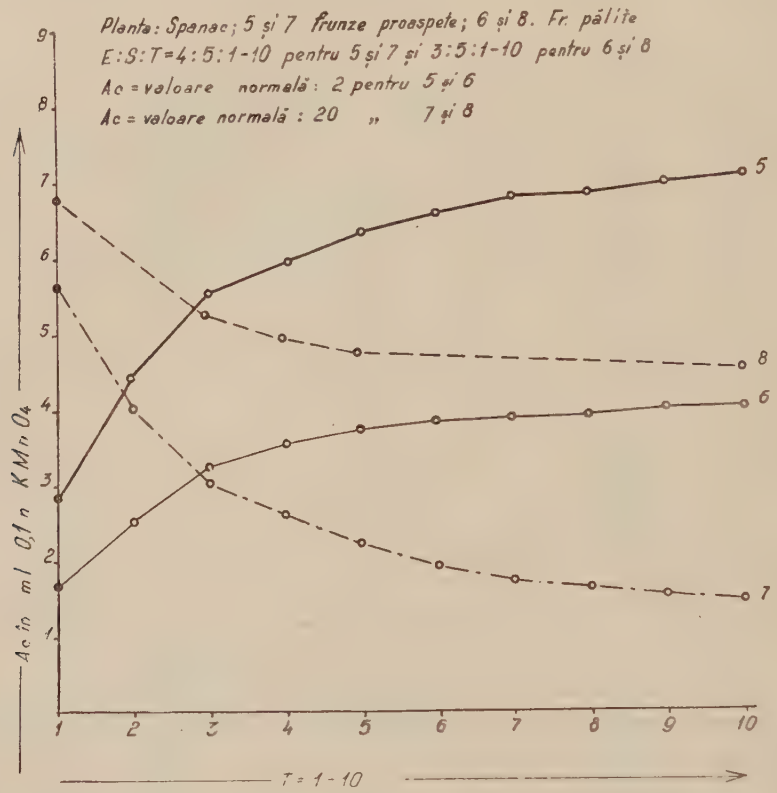


Fig. 2. — Variația Ac cînd E și S sînt constante, iar T este variabil.

tatea și calitatea complexului enzimatic, ci și de felul substanțelor prezente în extractele cercetate. În cazul cînd viteza de descompunere a apei oxigenate este foarte mare în primul minut (cazul spanacului), s-ar putea presupune că reacția dintre enzimă și substrat, la care ar participa aproape toată cantitatea de enzimă, ar fi nemijlocită și invers, dacă viteza Ac este redusă în primul minut. În acest caz reacția dintre enzimă și substrat se petrece, probabil, pe cale indirectă. La acest fel de acțiune ar participa numai parte din moleculele enzimatice (acțiune de suprafață), potrivit cu gradul de dispersie al enzimei din extractul considerat.

Faptul că în aceleași condiții de lucru și în același sistem al componentelor unității condițiilor de reacție (E : S : T), extractele unor plante evidențiază o catalază mai activă atunci cînd H_2O_2 se adaogă dintr-odată,

fie că se agită sau nu, altele numai la agitare, iar unele numai dacă H_2O_2 se adaugă succesiv şi se agită sau nu, coroborat cu constatările de mai sus, conduce de asemenea la concluzia că atît cantitatea cît şi calitatea catalazei şi mediului de reacţie este diferită la plantele cercetate.

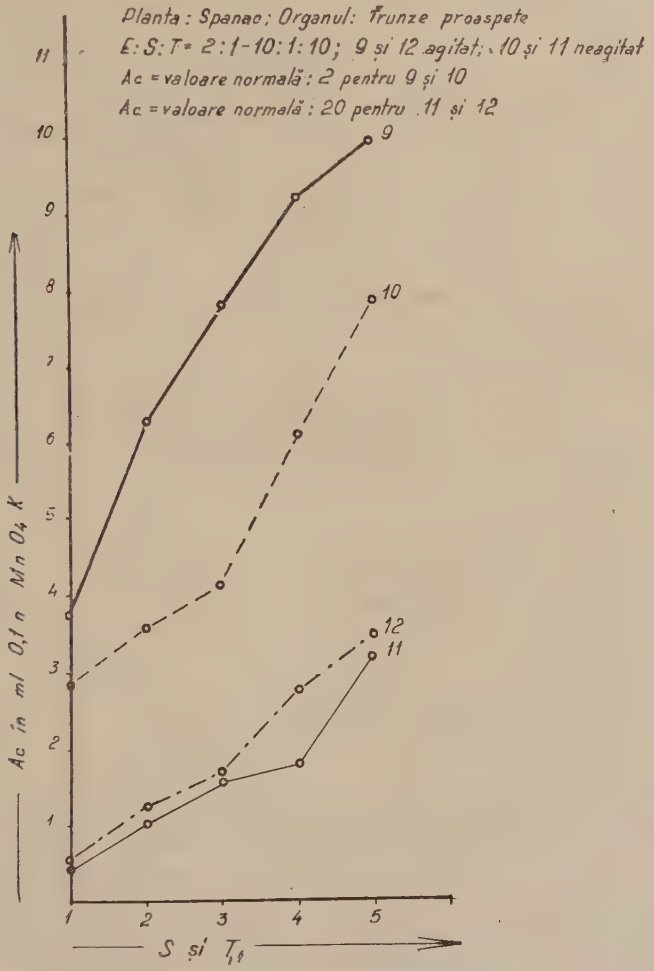


Fig. 3. — Variaţia Ac cînd E este constant, iar S şi T sînt variabile.

Pe baza rezultatelor experimentale obţinute, pentru scopul propus, s-a stabilit tehnica metodei pentru determinarea activităţii catalazei.

Obţinerea extractului: 1 g substanţă naturală se mojarează într-un mojar mic (diam. interior la gură 10 cm, cu capacitate de cca 250 ml) cu adaos de pînă la 1 g Ca CO_3 precipitat p.a. şi în prezenţa sau absenţa [1]

[1] după starea fizică a substanţei respective.

a 1 g de nisip de cuarț fin, calcinat și spălat în prealabil. Timpul de mojarare 1 pînă la 2 minute.

Mojaratul se trece cantitativ, cu apă distilată, într-un balon de 100 ml.

Tehnica de lucru : activitatea catalazei se determină făcînd să acționeze 5 ml de extract asupra a 1 ml H_2O_2 cca 3% timp de 5 minute la tem-

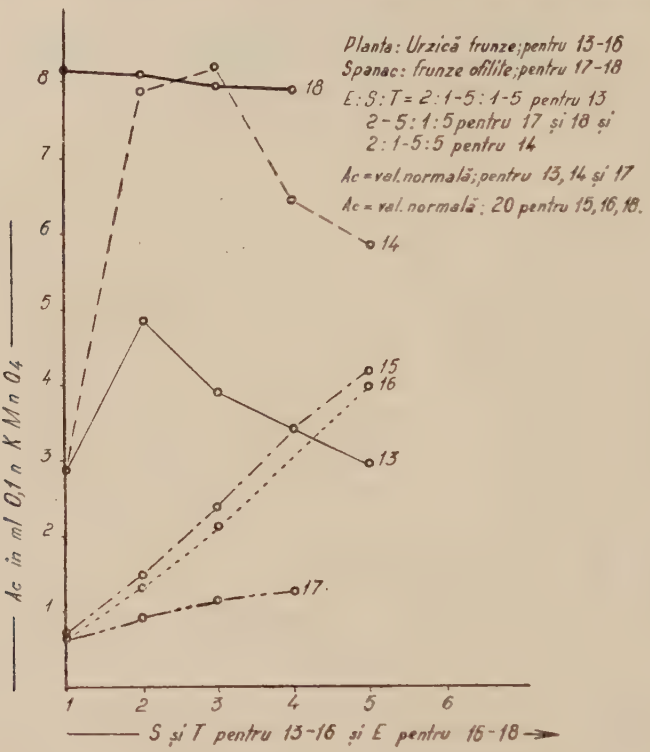


Fig. 4. — Variația Ac cînd E este constant, iar S și T sînt variabile, pentru urzică (diagr. 13 și 14), cînd S s-a adăugat diferit și pentru cazul cînd E și S sînt variabile, iar T este constant atît la urzică cît și la spanac (diagr. 16 și 17).

peratura de 20—25°C. Înainte de pipetare extractul se agită foarte bine, iar H_2O_2 se neutralizează în prealabil cu $CaCO_3$ precipitat p.a. Reacția se sistează, cu 2,5—3 ml H_2SO_4 (1—5), iar apa oxigenată rămasă nedescompusă se retitrează cu o soluție 0,1 n de $KMnO_4$.

Pentru cazurile cînd extractele respective manifestă o activitate catalazică slabă, recomandăm schimbarea raportului dintre componentele unității condițiilor de reacție și adăugarea substratului în mod succesiv, cîte 1 ml după fiecare minut, menținînd timpul total al reacției, același. Agitarea amestecului de extract și substrat, dă pentru același organ vegetal, o activitate catalazică mai mare, decît atunci cînd nu se agită, însă valorile obținute și într-un caz și în celălalt, cresc sau descresc aproape paralel.

Cum însă nu se urmărește determinarea absolută a activității catalazei prezentă în cantitatea de extract luată, ci numai manifestarea ei relativă în condițiile de lucru date, agitarea sau neagitarea amestecului nu apare ca o condiție *sine qua non* a experimentării.

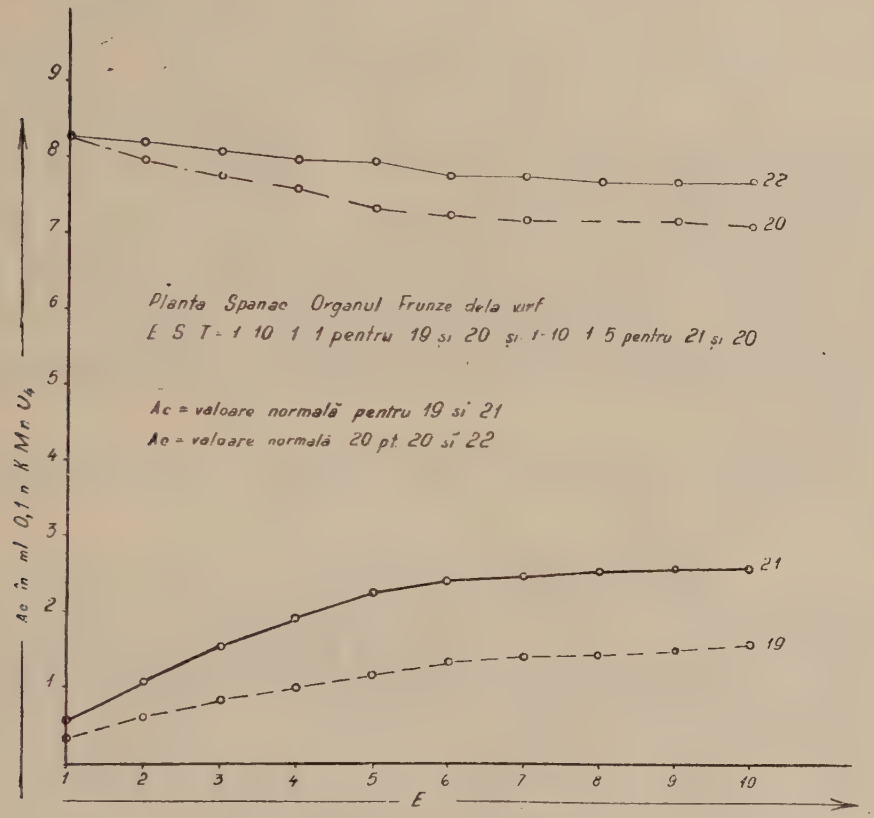


Fig. 5. — Variația Ac cînd S și T sînt constante, iar E este variabil.

Exprimarea rezultatelor. Activitatea catalazei se exprimă în ml 0,1 n de $KMnO_4$ la unitatea condițiilor de reacție și ea reprezintă în cazul nostru echivalentul cantității de H_2O_2 descompusă de catalază pentru 5 ml de extract sau pentru 0,05 g substanță naturală.

КАТАЛАЗА В РАСТЕНИЯХ

I. К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ В РАСТЕНИЯХ (КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

С целью получения воспроизводимых и сравнимых результатов изучалось влияние степени разведения, объема экстракта (E), субстрата ($S = H_2O_2$), продолжительности (T) реакции в минутах,

взбалтывания и невзбалтывания смеси и способа добавления субстрата на активность каталазы в экстрактах из различных органов растений. Результаты выражались в мл 0,1 n $KMnO_4$ на единицу условий реакции ($E : S : T = 5 : 1 : 5$), что соответствует 5 мл экстракта или 0,5 мл естественного вещества.

Объем экстракта и субстрата по разному влияет на активность каталазы в экстрактах из различных видов растений.

Настоящие опыты показали, что только для диаграмм 1, 18, 20 и 22 из графиков I, IV и V реакция между E и S продолжительностью T является бимолекулярной, так как разложившийся H_2O_2 составляет 65—85% использованного количества; в остальных же случаях он колеблется между 0,09 и 65%.

Для одного и того же растения и при одинаковых условиях реакции отмечается, что активность выше, когда смесь взбалтывается. В этих же условиях активность выше, если S добавляется постепенно, даже при меньшем T, чем тогда, когда тот же объем S прибавляется сразу. Этот факт был установлен для всех изучавшихся растений.

Вообще активность меняется в зависимости от продолжительности T, однако наибольшая ее интенсивность наблюдается в течение первой минуты.

Предлагаемая техника позволяет обнаружить и определить активность каталазы в растениях и органах растений, где она проявляется с разной интенсивностью.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Изменение активности при E и T константных и S переменном.
Рис. 2. — Изменение активности при E и S константных и при T переменном.
Рис. 3. — Изменение активности при E константном, а S и T переменных.
Рис. 4. — Изменение активности при E константном и S и T переменных, у крапивы (диагр. 13 и 14) при постепенном прибавлении S, а также при E и S переменных, а T константном — у крапив и шпината (диагр. 16 и 17).
Рис. 5. — Изменение активности при S и T константных, а E переменном.

LA CATALASE CHEZ LES PLANTES

I. CONTRIBUTION À LA TECHNIQUE DE LA MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE L'ACTIVITÉ DE CATALASE DES PLANTES

(RÉSUMÉ)

Afin de pouvoir obtenir des résultats reproductibles et comparables, on a étudié l'influence exercée sur la catalase par le degré de dilution, le volume des extraits (E), le substratum ($S = H_2O_2$), la durée de la réaction (T) en minutes, l'agitation ou le repos du mélange, la manière d'ajouter le substratum, dans les extraits de différents organes des plantes. Les résul-

tats ont été exprimés en ml 0,1 n $KMnO_4$, à l'unité des conditions de réaction ($E : S : T = 5 : 1 : 5$), ce qui correspond à 5 ml d'extrait ou 0,05 de substance naturelle.

Le volume de l'extrait et du substratum influent différemment sur l'activité de la catalase dans les extraits des différentes espèces de plantes.

Les essais prouvent que la réaction entre E et S pour une durée T n'est bimoléculaire que pour les diagrammes 1, 18, 20 et 22 des graphiques I, IV et V, car la H_2O_2 décomposée représente 65 à 85% de celle utilisée, tandis que, dans les autres cas, elle varie entre 0,09 et 65%.

Pour une seule et même plante, l'unité des conditions de réaction demeurant inchangée, l'activité (Ac) est plus intense si l'on agite le mélange. Les conditions étant les mêmes, Ac est plus intense si l'on ajoute S peu à peu — même si T est plus petit — que si on l'ajoute en une seule fois. Cette constatation s'applique à toutes les plantes étudiées.

En général, Ac varie en raison de la durée T, mais sa plus grande intensité se manifeste au cours de la première minute.

La technique proposée permet de déceler et de déterminer l'Ac des plantes et des organes de plantes dont la catalase manifeste différents degrés d'intensité.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Variations d'Ac, E et T étant constants et S, variable.
Fig. 2. — Variations d'Ac, E et S étant constants et T, variable.
Fig. 3. — Variations d'Ac, E étant constant et S et T, variables.
Fig. 4. — Variations d'Ac, E étant constant, et S et T variables, pour l'ortie (diagr. 13 et 14), lorsque S a été ajouté de différentes manières ; variations d'Ac, E et S étant variables et T, constant (ortie et épinard) (diagr. 16 et 17).
Fig. 5. — Variations d'Ac, S et T étant constants et E, variable.

BIBLIOGRAFIE

1. Appelman Ch. O., *Some observations on catalase.* Bot. Gaz. vol. 50, 1910, p. 182—192
2. Abderhalden E., *Handbuch d. biol. Arbeitsmeth.* IV. T. I.H. 2 Fermentforschung Lieferung 166. Wien, 1925.
3. Bach A. und R. Chodat, *Untersuchungen usw, VI, Ueber Katalase.* Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. vol. 34, 1901, p. 738.
4. Boyce D. E. and I. W. Christ., *Effect of certain nutrient conditions on activity of oxydase and catalase.* Agr. Expt. Stat. Mich. Tech. Bull. nr. 78, 1927.
5. Deleano N. T., Popovici N. et Ionesco I., *Contribution à l'étude de la catalase végétale.* Bul. Soc. Chim. Biol. nr. 19, 1937, p. 208.
6. Drouineau G. et Gouny P., *Contribution à l'étude de la catalase de tissus foliares.* Ann. Agr. T. XVI, 1946, p. 35.
7. Ermakov, *Metodi biohimicescogo issledovania rastenii,* Moscova, 1952.
8. Euler u. a. *Chemie der Enzyme II.* Teil. 3. Abschnit, München, 1934.
9. — *Ueber Katalase.* Liebigs Annalen der Chemie nr. 542. 1927.
10. Heinicke A. Y., *Factors influencing catalase activity in apple leaf tissue.* Corn. Univ. Agr. Expt. Stat. Mem. 62, 1923.
11. Knott J. E., *Catalase in relation to growth and the other changes in plants tissue.* Corn. Univ. Agr. Expt. Stat. Mem. 106, 1927.

12. Kutavin G. S., *Aktivnosti glicozidazî i catalazî pri deistvii sulemî na Aspergillus niger.* Biohimia, vol. 20, nr. 31, 1951.
13. Loew O., *Catalase, a new enzyme of general occurence with special reference to the tabacco plant.* U. Dept. Agr. Rept. nr. 68, 1901.
14. Margulis S., *A study of the catalase reaction.* Journ. biol. Chem. vol. 47, p. 341—375, 1921.
15. Osterhaut W. I. V., *Note on measuring the relative rates of life processes.* Science nr. 48, 172—174. 1918.
16. Northrop J. H., *The Kinetics of the decomposition of peroxide by catalase.* Journ. gen. physiol. vol. 7, 1915, p. 373.
17. Ovcinnikov N. N., *Vlianie rîhlo sveazannoi vodî na deiatelnosti catalazî.* Bioh. vol. 16 nr. 3, 1951.
18. Overholser E. L., *A study of the catalase and oxidase activities of fruit of pear varieties.* Thesis. Corn. Univ. 1926.
19. Rasevskaia V. i V. P. Nilova., *Vlianie activinosti catalazî na ustoicivosti pseniți pri porojenie buroi rjavcinoi.* Izvest. A. N. SSSR. Seria biolog. nr. 4, 1952.
20. Tombesi L. et al. : *Attivita ossidasica, catalasica, carbonhidrazica, perossidasici e contenuta in glutatione ridotto ed acido ascorbico nel corso della maturatione di frutti e semi.* Ann. Sperim. Agr. vol. 6, nr. 4, 1952, p. 857.
21. Vigrov L. I., *Inactivația catalazî prorostkov pșeniți soleami teajelih metallov i reactivația obrazuiușcihsea isskustvennîh zimogenov.* Bioh. T. 20, nr. I, 1955.
22. Wilmer E. Davis: *The use of catalase as a mean of determining the viability of Seds.* Boy Thompsonn. Int. Prof. Pep. nr. 2/1926.

BULETIN ŞTIINŢIFIC
SECŢIA DE BIOLOGIE ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE
(SERIA BOTANICĂ)
Tomul IX, nr. 2, 1957

CATALAZA LA PLANTE

II. ACTIVITATEA CATALAZEI ÎN ORGANELE DIFERITELOR SPECII DE PLANTE

DE

I. F. RADU

Comunicare prezentată de TH. BORDEIANU, *membru corespondent al Academiei R.P.R., în şedinţa din 8 ianuarie 1957*

În comunicarea anterioară (18) s-au arătat lucrările executate pentru precizarea tehnicei de lucru cu privire la determinarea activităţii catalazei la plante şi modul de exprimare a rezultatelor obţinute.

Se ştie că cea mai mare parte din studiile asupra catalazei întreprinse de diferiţi autori s-au făcut cu preparate pure de catalază animală sau vegetală şi că în afară de identificarea şi izolarea enzimei s-au urmărit : activitatea catalazei la diferite plante, legătura ei cu creşterea şi dezvoltarea plantei (1), (6), (9), (13), (15), (16), comportarea catalazei faţă de diferite substanţe chimice, *in vitro* sau în organismul respectiv (9), (14), (21), viabilitatea anumitor organe, originea plantelor (6), (21), natura climatului şi influenţa lui asupra diferitelor faze de creştere şi maturare în legătură cu activitatea catalazică (3), (13), (17), (20). De asemenea s-a urmărit biochimia procesului de evoluţie la plante (3), (13), şi rezistenţa lor la atacul diferitelor boli criptogamice (2), (5), (19) etc.

Se ştie că metabolismul plantelor diferă ca intensitate şi sens, nu numai de la o fază de creştere şi dezvoltare la alta (20), ci chiar şi pe durata de realizare a fazei considerate. De aceea, activitatea complexului enzimatic caracteristic acestui metabolism poate fi folosită ca indicator al anumitor manifestări metabolice în timpul creşterii şi maturării organului respectiv.

Considerînd activitatea catalazei integrată sistemului oxido-reductor, în lucrarea de faţă ne propunem să cercetăm intensitatea activităţii acestei enzime în diferite organe ale diferitelor plante şi în diferite faze de creştere şi dezvoltare.

Materialul folosit

Pentru cercetările propuse s-au folosit diferite organe și părți de organe aparținînd la diferite plante și anume : muguri vegetativi și floriferi, frunze în diferite faze de creștere, flori, petale, sepale, androceu și gineceu, peduncul floral, pețiol de frunze, bulbi, păstăi, boabe, fructe, rădăcini, coajă etc.

Metoda și tehnica de lucru

Prepararea suspensiei-extract, determinarea activității catalazei și exprimarea rezultatelor obținute s-a făcut potrivit cu cele propuse în comunicarea anterioară.

REZULTATE OBȚINUTE

Activitatea catalazei (Ac) în extractul-suspensie al organelor amintite, exprimată în ml de 0,1 n $KMnO_4$ la unitatea condițiilor de reacție (E :S :T)[1]), ceea ce corespunde la 0,05 g de substanță naturală este redată în tabloul nr. 1.

Tabloul nr. 1

Ac în mugurii vegetativi și florali de cais, măr și păr

Specia și soiul	Ac în ml 0,1 n$KMnO_4$ la E : S : T=5 : 1 : 5	
	Muguri	
	Vegetativi	Florali
Cais		
Cea mai bună de Ungaria	12,15	13,86
Nichițchi	11,00	12,54
Silistra × Ananas	10,40	11,62
Măr		
Delicios simplu	9,94	11,30
Ionathan	10,32	11,50
Mașanschi	13,50	16,24
Frumos galben	14,30	16,35
Ribston Pepping	14,50	16,52
Păr		
Curé	8,00	9,16
Ducesa de Angoulême	8,52	10,54
Torino	4,80	5,62

[1]) E = volumul extractului 5 ml; S = volumul substratului 1 ml, (H_2O_2 adăugată); T = timpul în minute (5').

Datele cuprinse în tabloul nr. 1 arată că în general activitatea catalazei în mugurii vegetativi și florali variază, nu numai de la o specie la alta, ci chiar și între soiurile aceleiași specii. În cifre absolute diferențele constatate pentru aceleași organe între soiurile acelorași specii sînt: 1,75 ml, 0,1 n $KMnO_4$ la cais, 3,72 la păr și 4,56 la măr pentru mugurii vegetativi și 2,24 la cais, 4,92 la păr și 5,22 la măr, pentru mugurii florali. Exprimate relativ, aceste diferențe ating 16,82% și 19,25% pentru mugurii vegetativi și florali la cais, 45,98% și 46,79% la măr și 77,50% și 87,54% pentru păr. Se constată prin urmare că cea mai mică diferență între aceleași organe la soiurile care aparțin aceleiași specii evidențiază caisul, iar cea mai mare părul. Diferențele de Ac relativă, interspecii, la organele cercetate sînt de 2,73 și 2,42 respectiv de 4,60 și 4,54 ori mai mici la cais față de măr și păr.

Se pare însă că diferența Ac la aceleași organe interspecii este direct condiționată de faza de creștere și dezvoltare a organelor respective în momentul recoltării, de vîrsta pomului și de vîrsta ramurilor pe care s-au format mugurii respectivi.

Pentru lămurirea acestei presupuneri s-au făcut determinări de Ac la mugurii vegetativi și florali apăruți pe formațiuni lemnoase de 1,2 și 3 ani. Rezultatele obținute sînt redate în tabloul nr. 2.

Tabloul nr. 2

Ac în mugurii vegetativi și florali de măr (I și II) și păr (III) apăruți pe formațiuni lemnoase de vîrste diferite

Soiul și formațiunea lemnoasă	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T = 5 : 1 : 5	
	Muguri	
	Vegetativi	Florali
I. *Delicios simplu*		
Pe formațiuni de 1 an	9,16	9,98
„ „ „ 2 ani	9,82	10,50
„ „ „ 3 ani	10,38	11,32
II. *Ionathan*		
Pe formațiuni de 1 an	10,25	11,00
„ „ „ 2 ani	11,52	12,52
„ „ „ 3 ani	11,76	12,90
III. *Torino*		
Pe formațiuni de 1 an	4,80	5,52
„ „ „ 2 ani	3,50	4,00
„ „ „ 3 ani	2,96	3,80

După cum se vede, datele din tabloul nr. 2, confirmă legătura dintre Ac a mugurilor vegetativi și florali și vîrsta formațiilor lemnoase pe care au apărut.

Se vede că paralelismul cantitativ al Ac la mugurii vegetativi și cei florali, constatat prin valorile din tabloul nr. 1 se menține și cu privire

la vîrsta formațiunilor lemnoase pe care au apărut mugurii respectivi. Interesant este însă faptul că la păr, soiul Torino, mugurii apăruți pe formațiuni lemnoase de 1 an au Ac mai mare decît cei de pe formațiunile lemnoase de 2 și 3 ani, pe cînd la soiurile de meri se constată o manifestare inversă.

Cu privire la influența vîrstei formațiunilor lemnoase pe care apar mugurii vegetativi și florali, asupra Ac, datele din tabloul nr. 2 arată că va trebui să se țină seama și de vîrsta generală a pomului, de vigoare etc., în cazul unei cercetări mai amănunțite asupra Ac în mugurii vegetativi și florali.

Cum însă mugurii vegetativi reprezintă frunze în miniatură, iar cei florali organele florale, apare ca absolut necesar să se cunoască Ac și la componentele acestor organe. Datele obținute cu privire la Ac în flori și componentele lor sînt redate în tabloul nr. 3.

Din examinarea datelor trecute în tabloul nr. 3, se constată că: Ac la floarea întreagă este mai redusă decît la sepale pentru toate plantele studiate. Dintre componentele florale sepalele au cea mai mare Ac, iar petalele cea mai redusă. Florile sterile de la plantele lemnoase, cazul celor de liliac și de *Viburnum opulus* (Călin), au Ac foarte redusă în comparație cu florile sterile ale celorlalte soiuri aparținînd speciilor de plante cercetate. Se constată că unele componente ale florilor exercită o acțiune depresivă asupra Ac a florii întregi. La mărul dulce sepalele cu anterele au Ac egal cu 5,48, iar sepalele fără antere cu 9,46. În acest caz anterele au exercitat o acțiune depresivă asupra activității catalazei, egală cu 3,98 sau cu cca. 40%. În afară de petale, la mărul dulce și staminele (stilul + anterele) au o Ac redusă. Acțiunea depresivă a androceului, prin antere, se remarcă și la gutuiul japonez, unde reduce Ac la sepale și androceu cu cca. 7% față de Ac numai la sepale. Gineceul însă evidențiază la gutuiul japonez cca. 92% din Ac sepalelor. În general se constată că dintre pomii fructiferi studiați, florile de cais evidențiază Ac cea mai mare, iar cele de păr cea mai redusă. Dintre componentele florale, petalele au cea mai mică Ac la mărul dulce și cea mai mare la părul Torino. Deși datele cuprinse în tabloul nr. 3, arată că unele componente florale exercită o acțiune depresivă asupra Ac a florii întregi, ele nu permit exprimarea cantitativă a acestei acțiuni. Și în acest caz se constată că Ac diferă, pentru aceeași plantă și de la o plantă la alta, cu natura țesutului considerat. Se știe că dintre învelișurile florale cea mai mare parte sînt caduce după fecundare și numai unele din ele în întregime sau parțial se transformă în fructe.

Dintre celelalte organe a căror creștere și dezvoltare poate fi mult mai interesantă din punctul de vedere urmărit în această lucrare, amintim frunzele. Pentru că, la plantele anuale și cele multianuale, cu frunzele caduce, ele cresc și se dezvoltă în condițiile de mediu date și în același timp îndeplinesc funcțiunea de asimilație, transpirație etc., funcții absolut indispensabile creșterii și maturării plantelor respective, cunoașterea Acului ar putea ajuta la precizarea unor anumite momente din activitatea lor metabolică. De la desfacerea mugurilor vegetativi și pînă la căderea frunzelor, la terminarea ciclului vegetativ anual, ele exercită funcțiile de mai sus cu diferite intensități faziale. În legătură cu aceasta este inte-

Tabloul nr. 3

Ac la florile şi componentele lor anatomice aparţinînd la diferite specii şi soiuri de plante

Soiul şi organul sau părţi de organ	ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T=5 : 1 : 5
Cais	
Cea mai bună de Ungaria	
Floare întreagă	
Sepalele	8,36
Petalele	13,80
Androceul şi gineceul	1,35
	6,80
Nichiţchi (Cais)	
Floarea întreagă	12,52
Sepalele	13,17
Petalele	1,68
Androceul şi gineceul	8,25
Silistra × *ananas* (Cais)	
Floarea întreagă	11,06
Sepalele	15,00
Petalele	1,72
Androceul şi gineceul	5,78
Corcoduş	
Floarea întreagă	7,98
Sepalele, androceul şi gineceul	8,52
Petalele	0,45
Pedunculul	7,16
Gutui japonez	
Floarea întreagă	9,12
Sepalele	9,48
Petalele	2,76
Sepalele şi androceul	7,94
Gineceul	8,72
Torino (Păr)	
Floarea întreagă	4,12
Sepalele, androceul şi gineceul	5,46
Petalele	2,04
Pedunculul	3,64
Măr dulce	
Floarea întreagă	6,15
Sepalele cu anterele	5,48
Sepalele fără antere	9,46
Staminele (stil+antere)	3,78
Petalele	0,74
Cireş	
Floarea întreagă	11,34
Viburnum opulus	
Floarea fără peduncul	1 92

(tabloul nr. 3 (continuare)

Soiul şi organul sau părţi de organ	ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T = 5 : 1 : 5
Liliac	
Floarea fără peduncul	2,14
In. Soiul concurent	
Floarea întreagă	2,12
Sepalele, androceul şi gineceul	2,47
Petalele	0,64
Pedunculul	1,87
Castan sălbatic	
Floarea întreagă	12,96

resant să se cunoască dacă activitatea catalazei frunzelor variază sau nu cu faza de creştere şi dezvoltare.

Rezultatele obţinute cu privire la Ac la frunzele diferitelor plante în diferite faze de creştere şi dezvoltare sînt trecute în tabloul nr. 4, în care valorile mici corespund frunzelor tinere, iar cele mari frunzelor mature.

Tabloul nr. 4

Ac frunzelor în diferite faze de creştere şi maturare la plante anuale şi plurianuale

Planta	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T = 5 : 1 : 5
Arţar	1,20—10,76
Castan sălbatec	1,84—15,50
Cais dif. soiuri	1,82—19,25
Dud „ „	4,31—11,68
Măr „ „	2,70—16,57
Păr „ „	2,32— 8,76
Piersic „ „	1,24—17,86
Hibiscus	3,70— 9,12
Ceapă dif. soiuri	4,82—10,43
Pătlăgele roşii dif soiuri	2,50— 8,37
Spanac dif. soiuri	1,30—18,26
Lobodă dif. soiuri	3,19— 6,95
Sfeclă de salată	2,15— 8,54
Susai	1,20— 8,08
Salată (lăptucă)	2,05—12,65
Salată creaţă	1,85—10,46
Măcriş	1,16— 6,58
Măcrişul iepurelui	0,80— 2,76
Revent	3,20— 7,64
Mărar	2,23—18,36
Pătrunjel obişnuit	1,25—19,75
Pătrunjel creţ	4,20—10,32
Morcovi	1,14—14,93
Urzică vie	2,90—10,65
Volbură	2,67—12,94
Varză de vară învelită	0,32— 0,66

Aceste date arată că într-adevăr Ac frunzelor este condiționată, în afară de natura plantei, și de faza de creștere și maturare la care s-a făcut recoltarea. Pentru plantele cercetate valorile minime și cele maxime ale Ac sînt destul de variabile. De remarcat este faptul că, în cazul frunzelor, la păr se înregistrează valori mult mai mici pentru Ac decît la măr, cais și piersic. Dintre legumele frunze, spanacul evidențiază Ac mult mai mare decît salata, loboda, sfecla, măcrișul și reventul. De asemenea mărarul și pătrunjelul obișnuit au Ac mare și sînt în același timp și aromate. Frunzele de varză de vară (căpățîna) evidențiază cea mai redusă Ac. Din cele de mai sus, în afară de soi și faza de creștere și maturare s-ar putea spune că prezența clorofilei, a unor anumite substanțe organice aromate (mărarul și pătrunjelul), precum și un conținut mai mare în anumite metale (fierul la spanac) pot fi cauza diferenței de activitate catalazică a frunzelor respective. La aceasta s-ar mai putea adăuga și prezența și cantitatea unor acizi aminici și diferiți hidrați de carbon (12). Cercetările noastre *in vitro* confirmă aserțiunea lui K n o t t (12) cu privire la influența asparaginei asupra activității catalazei din frunze.

Diferența foarte mare în ceea ce privește Ac la frunzele recoltate în diferite faze de creștere și maturare ne-a făcut să cercetăm variația ei la frunzele aflate în aceeași fază de creștere și maturare, însă la diferite intervale de timp din ciclul anual de creștere și dezvoltare. De asemenea s-au făcut determinări de Ac la diferite date și anume la toate frunzele de pe aceeași ramură. Datele respective sînt trecute în tabloul nr. 5 și nr. 6.

Tabloul nr. 5

Variația Ac la frunzele în creștere (a 30-a din vîrful ramurii) și cele dela baza ei la cais între 8. V și 29. XI

Situația frunzei pe ramură	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T = 5 : 1 : 5 pentru frunzele respective la :									
	8.V	30.VI	20.VII	28.VII	25.IX	2.X	23.X	26.X	3.XI	19.XI
Frunza a 3-a de la vîrf (a)	2,42	3,56	4,72	8,50	7,20	6,59	3,46	2,08	1,50	0,30
Frunza de la bază (b)	13,20	13,78	14,85	15,92	10,20	5,30	1,78	0,89	0,43	0,10
Raportul dintre b și a	3,45	3,87	3,99	1,88	1,41	0,82	0,51	0,42	0,28	0,33

Din examinarea datelor cuprinse în tabloul nr. 5, se constată că între Ac la frunzele în creștere și la frunzele de la bază, pe durata ciclului anual de creștere și maturare, există o foarte mare deosebire din punct de vedere cantitativ. Considerînd intreg ciclul vegetativ, se vede că la ambele categorii de frunze Ac atinge maximum la aceeași dată care în anul 1953 corespunde cu încetarea creșterii în lungime a ramurilor anuale și apoi scade treptat pînă la căderea frunzelor. Scăderea Ac la frunzele de la bază este mult mai accentuată decît la cele în creștere. Valorile raportului b : a lămuresc mai bine evoluția Ac la frunzele de la bază, comparativ cu cele din vîrful ramurii, în ciclul anual al vegetației. Acest raport arată că diferența de intensitate a Ac scade în continuu de la 28 VIII — cînd au cele mai mari valori și pînă la căderea frunzelor. Acest fapt trebuie

Tabloul

Ac la frunzele de pe aceeași ramură de măr dulce și cais

Planta	Data	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T=5 : 1 : 5 pentru						
		1	2	3	4	5	6	7
Măr dulce (a)	8.VI	12,16	12,16	12,40	12,00	11,13	9,45	7,22
Măr dulce (b)	17.IX	8,52	8,64	8,66	8,72	8,70	8,71	8,70
Raportul a : b		1,40	1,40	1,43	1,37	1,30	1,08	0,82
		1—3	4—7	8—9	10—11	12	13	14
Cais	21.V	15,12	14,94	14,76	13,72	12,20	11,54	11,16

pus în legătură și cu procesul migrării din frunze în tulpină etc. parte din metabolitele acumulate, întrucît frunzele de la bază sînt cele din care începe migrarea substanțelor acumulate.

Cu privire la activitatea catalazei frunzelor de pe aceeași ramură, în aceeași fază de creștere și dezvoltare, se constată că în faza de creștere maximă a lăstarilor, la mărul dulce, Ac la frunzele 1—5 inclusiv este aproape de același ordin de mărime, iar de la frunza 6 pînă la ultima — cea mai tînără — Ac descrește de cel puțin 7 ori față de frunza 6 și de aproape 10 or ifață de frunza numărul 3.

În faza de schimbare a pigmentației frunzelor (apariția zonelor gălbui în masa verde) se constată că frunzele 1—12 au practic aceeași Ac, iar de la frunza 13 pînă la ultima (cea mai tînără) scade. La ultima frunză, Ac descrește de 2 ori față de frunza 13 și de 3,3 ori față de Ac frunzei a 4-a. Diferența de activitate catalazică la aceeași frunză în faze diferite de creștere oscilează între 1,40, pentru frunzele de la baza și 0,39 pentru frunzele de la vîrful ramurii considerate.

Și în cazul caisului se constată că frunzele de la baza ramurii au cea mai mare Ac, iar cele de la vîrful ei cea mai redusă (8).

Pentru a obține cît mai multe date cu privire la activitatea catalazei în diferitele organe ale plantelor, s-au luat în cercetare și alte organe ca bulbi, rădăcini, păstăi și fructe, iar rezultatele obținute sînt redate în tablourile nr. 7 și 8.

Datele din tabloul nr. 7, arată că bulbul de ceapă în creștere evidențiază o activitate catalizică foarte redusă, ceea ce ar putea fi pus în legătură cu faptul că frunzele respective sînt lipsite de clorofilă.

La rădăcini se observă o activitate catalazică strîns legată de porțiunea de țesut considerat. Coletul și partea corticală a rădăcinilor de morcov și de pătrunjel au Ac mult mai mare decît vîrful și în special decît cilindrul central. Pentru aceleași porțiuni de țesuturi rădăcina pătrunjelului obișnuit are Ac mult mai mare decît cea de pătrunjel cu frunza creață.

În cazul păstăilor de mazăre și fasole se observă că păstaia cu boabe și boabele singure au Ac mai mare decît păstaia singură. De asemenea se constată că păstăile foarte tinere manifestă Ac mai redusă decît cele mai avansate în creștere și maturare.

Se constată că diferitele componente anatomice ale bulbilor de ceapă, rădăcinile de morcov și mărar, ale păstăilor de mazăre și fasole

nr. 6

la diferite date din ciclul anual de creştere şi maturare

frunzele numerotatede la baza ramurii									
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6,04	5,12	4,08	3,00	2,56	2,14	1,27	—	—	—
8,69	8,64	8,68	8,52	8,50	5,76	3,12	2,74	2,64	2,58
0,70	0,59	0,59	0,35	0,30	0,37	0,39	—	—	—
15	16	17	18	19	20—21	22—26			
10,50	9,82	6,76	6,00	4,05	3,87	3,52	—	—	—

verde, ca şi componentele florilor de pomi fructiferi luate în cercetare, prezintă activitate catalazică variabilă, ceea ce arată că unele din aceste componente exercită o acţiune depresivă asupra Ac a organului întreg sau că în aceste componente catalaza se găseşte într-o stare puţin activă.

Tabloul nr. 7

Ac în bulbi, rădăcini şi păstăi

Planta	Ac în ml. 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T=5 : 1 : 5
Ceapă verde	
Bulb partea albă	0,25—0,57
Tulpina-verzuie	2,52—4,78
Morcovi	
Rădăcină, colet	5,60
Rădăcină, vîrf	2,20
Cilindrul central, longitudinal	1,70
Zona corticală	5,10
Pătrunjel obişnuit	
Rădăcină, colet	4,63
„ , vîrf	2,16
Pătrunjel creţ	
Rădăcină, colet	3,48
„ , vîrf	1,23
Mazăre	
Păstaia foarte tînără 29.V	3,72
Boabele (6 boabe = 1 g)	1,96
Păstaia fără boabe	1,32
Păstaia întreagă 9.V	5,08
Boabele	4,15
Păstaia fără boabe	2,31
Fasole	
Păstaia întreagă	4,60
Boabele	4,06

Se știe că din punctul de vedere al ciclului vegetativ anual, fructele reprezintă organul pentru a cărui creștere și maturare normală, în condițiile agro-pedo-climatice date, acționează toate celelalte organe ale pomilor respectivi. Folosind metode și tehnică de lucru diferită, unii autori au constatat că activitatea catalazei din fructe (pere) descrește pe măsura înaintării în faza de maturare (17) sau cu durata de păstrare (16), cazul orezului. Pentru a cunoaște cum se manifestă activitatea catalazei la fructe, nu numai în funcție de gradul de maturare ci și pentru diferitele lor componente, s-au făcut determinările necesare, valorile obținute sînt trecute în tabloul nr. 8.

Tabloul nr. 8

Ac la fructele diferitelor specii de plante și la componentele lor anatomice

Specia și soiul	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ la E : S : T = 5 : 1 : 5
Cais	
Cea mai bună de Ungaria	
Verde	2,20
Prepîrgă	1,72
Pîrgă	0,80
Mature	0,15
Luizet	
Verde	2,45
Prepîrgă	1,96
Pîrgă	1,05
Mature	0,22
Căpșune	
Comune-București	
Prepîrgă	1,76
Pîrgă	0,98
Mature	0,64
Peduncul + caliciul	3,46
Hansa	
Prepîrgă	1,96
Pîrgă	1,45
Mature	0,72
Peduncul + caliciul	4,15
Cireșe	
Cea mai timpurie	
Prepîrgă	0,88
Pîrgă	0,56
Matură	0,12
Peduncul	3,78
Sîmbure	1,65
Ramon Oliva	
Prepîrgă	1,27
Pîrgă	1,05
Matură	0,25

tabloul nr. 8 (continuare)

Specia şi soiul	Ac în ml 0,1 n $KMnO_4$ E : S : T=5 : 1 : 5
Peduncul	4,12
Sîmbure	1,86
Pietroase Napoleon	
Prepîrgă	0,76
Pîrgă	0,45
Matură	0,08
Peduncul	1,96
Sîmbure	1,12
Timpurii de Apahida	
Prepîrgă	0,78
Pîrgă	0,43
Matură	0,22
Germersdorf	
Pîrgă	0,61
Prepîrgă	0,43
Mature	0,16
Negre de Tartaria	
Prepîrgă	0,86
Pîrgă	0,45
Mature	0,21
Vişine	
Timpurii englezeşti	
Prepîrgă	1,32
Pîrgă	0,75
Mature	0,20
Peduncul	3,14
Sîmbure	1,26
Prune	
Pêche	
Prepîrgă	1,45
Pîrgă	0,56
Matură	0,10
Ardei gras	
Păstaie, pîrgă	0,76
Păstaie matură	0,20
Pătlăgele roşii	
Prepîrgă	1,28
Pîrgă	0,68
Mature	0,15

În general, după cum reiese din datele tabloului nr. 8, fructele manifestă o activitate catalazică foarte redusă, comparativ cu celelalte organe, în special cu frunzele. Ac la fructe este în raport invers cu gradul de maturare al pulpei. În afară de peduncul, sîmburii (seminţele) manifestă, la acelaşi

grad de maturare al fructului, o activitate catalazică mult mai mare decît pulpa.

Dintre țesuturile plantelor cercetate, fascicolele libero-lemnoase, lemnul lăstarilor foarte tineri și stratul lor cortical manifestă de asemenea o activitate catalazică destul de însemnată. Așa de exemplu, Ac este la :

Pedunculul pătlăgelelor roșii	3,50
Nervurile frunzelor de varză la bază	0,37
„ „ „ „ la mijloc	0,51
„ „ „ „ la vîrf	1,72
Peţiolul frunzelor de mărar	14,02
Coaja de lăstar la cais, după faza de creștere	2,76—4,60
Coaja de lăstar la măr, după faza de creștere	6,20—10,10
Lemn de lăstar la cais, după faza de creștere	2,20— 6,50
Lăstar cu coaja la cais, după faza de creștere	4,50— 6,80

Cu cît organul considerat în aceeași fază de creștere și dezvoltare conține mai multă clorofilă (cazul nervurilor la varză) cu atît manifestă activitate mai intensă și invers. În cazul peţiolului frunzelor și al lemnului și coajei de lăstari, față de frunze, se poate spune că alte substanțe intervin pentru diminuarea Ac, fie prin prezența lor, fie indirect prin modificarea generală a structurii organului respectiv ca celulozarea pereților celulari, lignificarea, incrustarea etc., ceea ce reduce conținutul protoplasmatic și modifică profund structura protoplasmei, atît din punct de vedere fizic, cît și chimic.

CONCLUZII

Cu privire la intensitatea Ac în diferite organe de plante și în diferite faze de creștere și dezvoltare se constată următoarele :

Cu cît organul considerat conține mai multă clorofilă și în el se petrec procese de sinteză primară a diferitelor substanțe organice cu atît Ac este mai intensă.

Frunzele au Ac mult mai mare decît fructele și rădăcinile. Dintre organele florale, sepalele au cea mai mare Ac, iar petalele cea mai mică.

Florile plantelor care nu fructifică și organele caduce de timpuriu evidențiază Ac foarte redusă.

Frunzele îmbătrînite și cele în prima fază de creștere, au Ac mai redusă, decît cele în plină vegetație, pe întreg ciclul vegetativ anual. Ac la frunze atinge un maximum în timpul verii (caracteristic fiecărei specii și soi) și apoi descrește pînă la căderea lor de pe pom.

La frunzele de pe aceeași ramură în plină vegetație, în același moment, intensitatea Ac descrește de la bază spre vîrf. La schimbarea culorii, Ac frunzelor de la baza ramurii descrește mai repede decît a celor de la vîrful ei.

Ac în fructe descrește pe măsura înaintării lor în creștere și maturare.

În bulbul de ceapă Ac descrește de la frunzele exterioare către interior.

Din punct de vedere al ciclului vegetativ anual, pentru organul considerat, Ac crește o dată cu realizarea succesivă a fazelor de creștere,

atinge un maximum și apoi descrește pe măsura maturării lui, pentru ca la încetarea vegetației să fie foarte redusă sau chiar nulă.

Ac poate fi folosită ca indicator la precizarea, în linii mari pe întreaga perioadă de creștere, a anumitor momente caracteristice fazei de creștere și dezvoltare cercetate și pentru schimbările petrecute în condițiile interne ale plantelor (activitatea metabolică, condiții fiziologice).

КАТАЛАЗА В РАСТЕНИЯХ

II. АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ В ОРГАНАХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Активность каталазы в органах исследовавшихся растений проявляется с различной интенсивностью, в зависимости от вида, сорта рассматриваемого органа и степени роста и развития.

Из всех изучавшихся органов листья проявляют наибольшую активность каталазы, а перикарп плодов — наименьшую. Чем моложе исследуемый орган, тем активность каталазы в нем слабее.

При одной и той же фазе развития и созревания наибольшая активность каталазы наблюдается в цветках — у чашелистиков, в плодах — у семян, в луковицах — у верхней их части, в корнях — у корневой шейки и кортикальной зоны, тогда как лепестки у цветков, черешки листьев, перикарп плодов, нижняя часть у луковиц и конец и центральный стержень у корней проявляют самую слабую интенсивность каталазы.

LA CATALASE CHEZ LES PLANTES

II. L'ACTIVITÉ DE LA CATALASE DANS LES ORGANES DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE PLANTES

(RÉSUMÉ)

L'activité de la catalase dans les organes des plantes étudiées manifeste différents degrés d'intensité, en raison de l'espèce, de la variété, de l'organe examiné et du stade de croissance et de développement.

De tous les organes étudiés, les feuilles témoignet l'activité de catalase la plus intense et le péricarpe des fruits, de la plus réduite. L'activité de la catalase est d'autant moins intense, que l'organe est plus jeune.

A la même phase de croissance et de maturation, les parties qui manifestent l'activité catalasique la plus intense sont les suivantes : dans la fleur, les sépales ; dans le fruit, les semences ; dans le bulbe, la partie supérieure ; dans les racines, la zone du collet et la zone corticale. Les parties qui témoignent de l'activité catalasique la plus réduite sont les suivantes : dans la fleur, les pétales ; dans la feuille le pétiole ; dans le fruit, le péricarpe ; dans le bulbe, la partie inférieure ; dans les racines le sommet et le cylindre central.

BIBLIOGRAFIE

1. Appelman Ch. O., *Some observations on catalase.* Bot. Gaz. vol. 50, 1910, p. 182—192.
2. Auchter E. C., *Is there normally a crose transfer of foods, water and mineral nutrients in woody plants.* Md. Agr. Expt. Stat. Bull. 257, 1923.
3. Blagovescenski A., *Bazele biochimice ale procesului de evoluție la plante.* Ed. Agro-Silvică, București, 1953.
4. Boyce E. D. and Y. W.. Christ: *Effect of certain nutrient conditions on activity of oxydase and catalase.* Agr. Expt. Stat. Mech. Tech. Bull. p. 78, 1927.
5. Bunzel H. H., *A biochemical study of curly top of sugar beets.* U. S. Dept. Agr. Bur. of. Pl. Ind. Bull. 277, 1933.
6. Crooker, W. and Harrington G. F., *Catalase and oxydase content of seeds in relation to their dormancy, age, vitality and respiration.* Journ. Agr. Rese. nr. 15, 1918, p. 137—174.
7. Drouineau G. et Gouny P., *Contribution a l'étude de la catalase de tissus foliares.* Ann. Agr. I. XVI, vol. 35, 1946.
8. Fortini S., *Respirazione catalasi, catecolo ossidasie contenut in acido ascorbico in relazione alleta dei tessuti fogliari di alcune specie vegetali.* Ann. Sperim. Agr. X, 1956.
9. Heonicke A. Y., *Factors influencing catalase activity in apple leaf tissue.* Corn. Univ. Agr. Expt. Stat. Mem. 62, 1923.
10. Harvey R. B., *Relation of catalase, oxidase and H+ concentration to the formation of overgrowths.* Am. Journ.'Bot. vol. 7, 1920, p. 211.
11. Ionescu I., *Contribution a létude de la catalase végétale.* București, 1937.
12. Knott J. E., *Catalase in relation to growth and the other changes in plants tissue.* Corn. Univ. Agr. Expt. Stat. Mem. 106, 1927.
13. Kudreasova N. A., *O kaalaze listiev predstavitelei semeistv bobovth, rozatvetnih i liutikovth.* D.A.N. SS.R. T. LXVIII, nr. 1, 1949.
14. Landon R. H., *The effect of certain chemicals on the catalase activity in plants.* Am. Jour. of. Bot. vol. 21, 1934, p. 583.
15. Meritt N. P., *Catalase activity in relation to the growth curve in barley.* Journ. Agric. Res. vol. 44—1932.
16. Noguchi Y., *Activity of several Kinds of enzymes of rice in storage.* Sci. Agr. Soc. (Japan.) Journ. vol. 245, 1925, p. 373—387.
17. Overholser E. L., *A study of the catalase and oxidase activities of fruit of pear varieties Thesis.* Corn. Univ. 1926.
18. Radu I. F., *Catalaza la plante. I. Contribuții la tehnica metodei pentru determinarea catalazei la plante.* Bul. Acad. R.P.R. Secția de biologie și științe agricole (seria botanică) T. IX, nr. 2, 1957.
19. Rose D. H., *Oxidation in healthy and diseased apples bark.* Bot. Gaz., vol. 6, 1915, p. 55.
20. Tombosi L. et al.: *Attivita ossidasica, catalasica, carbonhidrazica, perossidasica e contenuta in glutation ridotta ed acido ascorbico nel corso della maturatione di frutti e semi.* Ann. Sperim. Agr. vol. 6, nr. 4, 857/1952.
21. Vigrov L. I., *Inaktivația katalazi proroștkov pșenift soleami tiajioth metalov i reactivația obrazuiușihsea isskustventh zimogenov.* Bioh. t. 20, nr. 1/1955.
22. Wilmer E. Davis: *The use of catalase as a mean of determining the viability of Seeds.* Boyce Thompson Int. Prof. Pelp. nr. 2/1926.

ÎNTREPRINDEREA
POLIGRAFICĂ nr. 3
BUCUREȘTI

Lei 4